18 2

OCVLVS

HOC EST:

FVNDAMENTVM OPTICVM,

IN QVO

EX ACCVRATA OCVLI

ANATOME, ABSTRVSARVM EXPERIENTIARVM SEDVLA PERVEstigatione, ex inuisis specierum visibilium tam euerso quam erecto situ spectaculis, necnon solidis rationum momentis

RADIVS VISVALIS ERVITVR;

SVA VISIONI IN OCVLO SEDES DECERNITVR;

ANGVLI VISORII INGENIVM APERITVR;

DIFFICVLTATES VETERES, NOVÆ, INNVMERÆ EXPEDIuntur, abstrusa, obscura, curiosa plurima in medium proferuntur; plura depromendi occasio harum rerum studiosis datur: Opus multorum votis diu expetitum; Philosophis omnibus, præsertim qui naturæ vim in Medicina, Physica aut Mathesi addiscenda rimantur, neque inutile neque ingratum, imò necessarium futurum.

AVCTORE
CHRISTOPHORO SCHEINER,
SOC. IESV. &c.

OENIPONTI,
Apud Danielem Agricolam.

M. DC. XIX.

13

SERENISSIMO POTENTISSIMOQVE PRINCIPI AC DOMINO, DOMINO

FERDINANDO, II.

DEI GRATIA,

HVNGARIÆ, BOHEMIÆ, DALMATIÆ, CROATIÆ, SCLAVONIÆ, &c.

REGI,

ARCHIDVCI AVSTRIÆ; Duci Burgundiæ, Stiriæ, Carinthiæ, Carniolæ, & VVirtembergæ; Superioris & Inferioris Silesiæ; Principi Sueuiæ; Marchioni S. Rom. Imperij, Burgouiæ, & Morauiæ, Superioris & Inferioris Lusatiæ; Comiti Tyrolis, Ferreti, Kyburgi, & Goritiæ, Landtgrauio Alsatiæ; Domino Marchiæ, Portus Naonis & Salinarum, &c.

REGI AC DOMINO NOSTRO CLEMENTISSIMO.

Qui legit intelligat. Matth. 24. Marc. 13.

SECVRE TRIVMPHAT

Aquila			Cælo:
Oculus	}	in {	Sceptro:
Sceptrum			Vngue aquilino.

OCVLVS IN CAPITE, IN MANV IN CAVDA

SAPIENTIA CONSVMMATA.

DIco paucis multa, multis fortaſſe nimium; OCVLVM MEVM, &, quod oculo eſt charius, Collegium Templumq; Oenipontanum, adeoque ter Sacroſanctiſſimam Trinitatem Regiæ Maieſtati, an hanc illi commendo? Vtraque ut pupillam oculi ſub vmbra alarum ſuarum nos protegat; Rex potentiſſime, Domine Clementiſſime. Oeniponti 1619. 12. Iunij.

V. SS. R. M.

Deuotiſſimus,

Chriſtophorus Scheiner. S.I.

20


REGI
FERDINAND
Sol et Ocu
lus omnia
In
cœlo
PLVS VLTRA
In
Sceptro
In vnguibus
Aquilæ
SVBLIMITAS
SECVRA.
COMPENDIVM HIEROGLYPHICVM
Manus oculata.
Oculus
HVMILITAS
GLORIOSA
CAVDAM OCVLVS, SED HABET RER M SAPIENTIA FINES.



Reu.i P.is Prouincialis approbatio.



Vndamentum Opticum de Oculo & ſpecierum viſibilium inſpectione tam euerſa quam erecta, à Chriſtophoro Scheiner Societatis noſtræ Sacerdote conſcriptum, & à quattuor deputatis cenſum & approbatum, Ego Chriſtophorus Grenzing, auctoritate mihi ad hoc, ab admodum R. P. N. Generali Mutio Vitelleſco conceſſa, in lucem & utilitatem publicam prodire permitto: pro cuius rei fide, haſce illi litteras manu & conſueto officii ſigillo firmatas trado. Oeniponti, 5. Febr. anno 1619.

Chriſtophorus Grenzing.

INDEX CAPITVM
PER SINGVLOS LIBROS.

LIBRI I. PARS I. OCVlum capitibus 12. enucleat.

Libri 1. pars altera, miras sed exploratas pro subsequenti doctrina experientias capitibus 14. depromit.

LIBER II. EX REFRActione radium formaliter visorium inquirit.

PARS I. CIRCA MVLTIplices partium ocularium refractiones capitibus 14. occupatur

III. Duæ

Altera libri secundi pars Radium formaliter Visorium per capita 16. tunicæ Retinæ transscribit.

LIBER III. RETINA tunica formali Visionis organo constituta, Angulum Visorium prosequitur, variasq; obiectiones, & difficiles curiosasque quæstiones expedit.

PARS I. CAPITIBVS 38.

Sedem visionis in Retina stabilit ex Oculi fabrica, è specierum visibilium tam euerso quam recto situ immissarum mirabilibus proprietatibus; è varijs deniqne rationum atq; experientiarum momentis, tum demum aduersarum obiectionum sufficiente dilutione.

XVIII. De-

CAP. PAG.

CAP. PAG.

Postrema huius libri & totius Operis Pars Angulo Visorio suam nauat operā, abstrusa quæsita plurima expedit, & Porismata de axe optico adfert, &c.



PRÆ-

PRÆFATIO.



Ptice vera & [a] propriè dicta ſcientia, multa ſeiuncta, multa cum Phyſicâ communia habet. Communia ſunt obiectum & præcognita. Vtrique enim tam Phyſici quam Optici circa viſibilia, & organum viſus verſantur; modo tamē diuerſo. Geometria enim, teſte Philoſopho, l. 2. Phyſ. t. 20. de Phyſica linea conſiderat, ſed non quatenus eſt Phyſici: Perſpectiua autem mathematicam quidem lineam, ſed non quatenus Phyſica eſt. Veritatem ergo eiuſdem rei ambo, ſed viis diuerſis inueſtigant: quod ut rectiùs præſtent, in eorū, quæ ſenſibus incurrunt, indaginem, plurimam impendunt utriq; operam; quorum alia quæ ita contingunt ut naturâ fiant omnibusq; obuia ſint, ſolamq; ſeduli ſpeculatoris animaduerſionem requirant, Phænomena, ſiue apparitiones: alia quę absq; peculiari Empyrici induſtriâ aut non fiunt aut non pateſcunt; Experientiæ vocantur: hinc de utriſq; plena extant auctorum volumina: quæ tantum ſibi vendicant authoritatis, quantum veritatis uſu ipſo, experientiâq; depromunt. Et ex hoc fonte etiam promanat, ut non Phyſici tantū atq; Medici, verùm Optici quoq; ſtructuram oculi diligenter inueſtigent: ut quique deinde ſuis ſcientijs conuenientes doctrinas eruant. Phyſici quidem, veſtigijs naturæ inſiſtendo, Medici pro ſanitate tuendâ prouidi, at Mathematici omnia ſuis proportionum rationibus commenſurant, omnia certis menſuræ legibus

a. Ariſt. 1. poſt. text. 30. & paſſim. Pererius. Vilalpād. in Ezech. Ioſephus Blancan. De natura Math. &c.

dispensant. Vide Vilalpand. lib. 1. Isag. c. 4. p. 2. Ioseph. Blanc. loc. cit.

Quæ proinde cum fieri nequeant absq; anguli visorij cognitione, (quā non tantum [a] errorib⁹ in omni philosophia euitandis, verum etiam rebus Geometricè metiendis, Graphidiq; atque Architectonicæ rectè pertractandæ summè necessariam esse nemo rerum æquus æstimator diffitebitur) hic a. solidè cognosci non possit absq; oculi dissectione; necessarium est, ut vestigijs [b] optimorum Opticorum insistentes etiā aliquid de oculi partibus ex Anatomicâ in medium afferamus.

a. Vide Aquiloniū. Maroloy. Vitel. Font.

b. Vitel. Aquilon. Kepler. Roger. Bacco. &c.

Scopus a. huius [c] tractationis non est vniuersam Opticen hac vice persequi, quod infinitum esset, sed tantum inquirere anguli visorij modum, & quod inde sequitur, vbi & quomodo visio contingat; quæ res vna hactenus huius scientiæ tractatores maximè torsit, multasq; obscuritates & difficultates passim inuexit; nam hac parte ignoratâ, frustra suos angulo visorio, utpote tenebris merso, limites adsignamus, frustra coni optici verticem immobilem hic illicué statuimus, in rebus deniq; mensurandis continenter fluctuamus.

c. Auctoris intentum.

Totam autē materiam [d] in tres libros diuidemus. In quorum primo Præcognita afferemus, ex Anatome Oculi varijsq; experientijs conflata.

d. Operis diuisio.

Secūdo ex natura Refractionis in genere primū, deinde ex ea quæ in oculo contingit specialiter, Radium formaliter visorium perscrutabimur.

Tertio demum miraculosa specierum visibilium arcana, pro instituti nostri ratione, in conspectum adducemus, & angulum visorium declarabimus, problematisq; multis satisfaciemus.



LIBER PRIMVS

Constat partibus duabus, quibus ea pertractantur, quæ ad cognitionem sequentium necessario prærequiruntur. Parte igitur prima Oculi Anatomiam prosequimur, intra limites tamen Opticos restrictam; nam copiosa hæc seges, alia, longeq́ acutiore falce demetenda esset, sed nos ad intentum nostrum, necessaria vix delibamus, ne aut Medicorum agros ingredi, aut physicorum campos inuolare videamur. parcent tamen, si per transennam ipsorum arua non ingressi, sed obiter intuiti fuerimus.

Parte secunda experientias pro re nata adferimus: ut ex illis veritatem stabiliamus, refellamus errores. Vna enim vera experientia, Phylosopho teste, plus valet, quam mille rationum subdolarum fallaces argutiæ.

PARS PRIMA.

QVÆ EST OCVLI ANATOME.

CAPVT I.

DE NECESSITATE INSPECTIONIS Anatomicæ circa oculum.

Præcognita ad institutum nostrum non tam sunt Phænomena, quàm experimenta singulari studio hausta, eaq́ duplicis generis; altera ex oculi inspectione; altera è specierum à rebus aspectabilibus in oculum diffusarum consideratione desumpta. De ambobus nonnulla delibabimus.

Et oculi quidem inspectio Anatomica Optico pernecessaria est ideo, 1. ut intelligat utrum ex vnâ is eaque continuâ ma- *Necessitas inspectionis Anatomicæ.*

 teriâ

teriâ componatur, an è pluribus solo attactu sibi coniunctis, quā modum & conditionem refractionis in oculo consuetæ hinc elicere debet, ut de mutuâ radiorum ad se conuersione, vel auersione rectè enunciare valeat. 2. Si plures partes sint, perspicúæne sint an opacæ. 3. Curuæ an planæ. 4. Densæ an raræ, idq; vniformiter an difformiter, æqualiter an inæqualiter. 5. Quæ partium cuiusq; magnitudo. 6. Quis situs. Ex his enim aut solis aut potissimis rectè intellectis, ratio anguli visorij deprehenditur, ignoratis perperam adstruitur.

Nam si quis oculum ex vnâ quadā substantia constituat, is certè in errores absurdissimos prolabetur. Si opacitatem aut perspicuitatem indebitam tribuat, in multis à verò deuiabit. Aliter etiam statuet, qui planis eū superficiebus vestiet, aliter qui curuis: neque eadem euenient ab extremitate sphæricâ Cristallinum humorem circūdante, quæ fiunt ab Elliptica aut hyperbolicâ. Aliter etiam radius refringetur, si densitate partes differant, aliter, si conueniant. Sed & magnitudinis partium, situsq; immutatio momenti vel ad errorem, vel ad veritatem plurimum adferunt. ut ergò veritas ubiq; elucescat, in singula pauló accuratiùs est inquirendum.

DE PARTIBVS OCVLI.

CAPVT. II.

Oculus animali ad videndum à Deo attributus munere suo perfungitur rerum videndarum præsentiâ potitus; res oculo præsentes fiunt radijs non ab eo in obiecta emissis, sed ab his in eundem admissis; quorum fluxus, quia secundùm rectitudinem incedit, opus est res visibiles oculo aduersas stare, unde aut has coram ipso, aut hunc coram illis sisti oportet. Atque ex hoc factum est, ut totus oculus è duplici genere partium conflaretur, quarum aliæ specierum receptioni, aliæ motui ciendo deseruirent. Quod ut aptius eueniret, ille idem instar bulbi cepacei è caule, aut pruni promiuè alicuius è stilo procrescentis, duobus neruis tanquàm pedunculis stilisué in cauernam suam prorepsit. Quorum alter motui, alter visui instrumenta apta subministrat.

Neruus

Neruus enim alter communis arterialis & animasticus, è cerebro per ossis ocularis magnum & oblongum foramen inspicienti directo oppositum egressus, in tenues arterias dispersus, musculos primum constituit in tendines atq; tenues membranas desinentes, quibus ipsam oculi tunicā consolidatiuam mordicus apprehendit, non tantum à tergo undiquaq; circa neruum Opticum explicatus, verū etiam ex lateribus sensim ad anteriora perreptando, usque ad ipsum oculi solem seu Iridem, atque adeò tunicæ Corneæ ambitum, in quem aut omninò desinit, aut potiùs sic coalescit, ut omnem Corneam tunicam tenui continuoq; amiculo superintegat; quod duplici constat experimento: altero, si Cornea paululúm elixetur, tum enim suprema hæc membranula manifestè se prodit: altero, si arescat, tunc n. rursus abstrahitur &c. Præsunt hi musculi oculo mouendo; nam qui dorsum oculi crassior instar caudicis amplectitur, eundem figit, ne excidat antrorsus, & in girū torquet; reliqui minutiores singuli ad illam partem ipsum flectunt, in quâ ipsi sunt collocati, sursum, deorsum, horsum, illorsum. & quo quisque magis in anteriora vergit, hoc oculi totius bulbum attrahere amplius valet, quod quia non fit, absq; distentione aliquâ, dolor nonnullus existit in limis maximè obtutibus; hinc Dei prouidentia naturam ita finxit, ut ea musculorum interualla adipe infersérit, ne mutuo attritu, vel musculorum arteriæ, vel oculi tunicæ offenderentur, sed potiùs ut oculus, veluti delicatus herus, molli lecticæ suauiter incubans, benignè foueretur, circum ferretur leniter, moueretur suauiter. sed & ijdem adipes nutritioni, humectationi, quæ semper est necessaria, & calefactioni istarum partium, plurimum conferunt. Hæ musculorum extremæ membranulæ, adnatæ tunicæ immixtæ, oculi albedinē plurimùm augent: nam licet singulæ tam albæ non appareant, sibi inuicem tamen superpositæ candorem intendunt. Color enim sibi simili additus, intensior euadit, teste experientia. Numerus musculorum in brutis perfectioribus, non est semper idem, quandoque enim senarium efficit, septenarium alias, quinimo, si Fabricio & alijs credimus, ultra hosce terminos euagatur. In homine anceps est, ego cū nostro Aquilonio & plerisq; Anatomicis

Neruus oculi Animasticus.

Tunica Cornea pluribus membranis cōstat

Musculorum officium.

micis 7. illi musculos libenter concedo. Cur enim homo deterioris esset conditionis, quam bestiæ? Andreas Vesalius de corp. hum, fabrica, l. 2. c. 11. septimum oculi musculum ex instituto probat. Et Carolus Stephanus, atque Stephanus Riuerius, de dissectione partium corporis humani, l. 3. c, 9. & 10. aiunt ex Galeni sententia septem esse oculi musculos. quibus alij quamplurimi Doctores accedunt.

NERVVS OCVLI OPTICVS, ET partes ex ipso pronascentes.

CAPVT III.

ALter neruus ex quo interior oculi substantia tanquam nucleus è caule pronascitur, dicitur Opticus, & prodit ex ipsâ meninge tam durâ, quàm molli, ipsaq; cerebri medullâ, & per angustos cranij meatus intra frontis atque nasi promontorium, tereti canale descendens, tandem ex latere eiusdem nasi haud procul à foramine nerui Animastici per proprium, eumq; rotundum cauum erumpit, & in tres principales oculi tunicas euoluitur: quarum extima à durâ matre seu meninge generata, est & dicitur Sclerodes, latinè consolidatiua, opacâ sui portione posteriore, perspicua anteriore, quæ appellatur Cornea.

Foramen Nerui Optici.

Sclerotica tunica.

Choroides tunica.

Mater pia explicatur in choroidem posticam & latentem oculi tunicam, nec non Vueam anticam atque patentem.

Retiformis tunica.

Id quod intra hanc tunicellam versatur, prouenit ex ipsius cerebri medullâ, & post nerui dilatationem in tenerum, delicatum, fragilemq; expanditur folliculum haud absimilem vesicæ, tunicæ choroidi ubique contiguum, processibus ciliaribus commissum: & quia nonnihil varietatis aspersum habet ex innumeris venulis ipsam perreptantibus, nomen Retinæ inuenit potiùs, quàm (ut nonnullis placet) à similitudine figuræ. Sic enim & sclerotica & Choroides tunica Retiformis dici posset, quod extremo retis sacco, non minus sit similis, quam ipsa tunica Retina, cuius concauitas superat superficiem hemisphericam, & sinu,

suo

uo humorem Vitreum arctè ubique complectitur, qui anteriore ui parte Cristallini medietatem excipit, & processibus ciliaribus tanquam diaphragmate ab humore Aqueo secernitur. Qui quidem processus humorem Christallinum medium veluti Zonâ circumcirca arreptum, liberè in centro sui firmiter suspensum tenēt, & densitate natiua, opacitate atque pectinibus, seu corona radiosa, speciebus luciq; & Aqueo humori transitum negant. Processus Ciliares.

Post humorem Christallinum, sequitur anterior oculi sinus, quem tunica Vuea, Cornea, Processusq; Ciliares efformant, ab humore Aqueo insessus. Oculi sinus anterior.

Et sic partes oculi à neruo Optico progenitæ visionis eliciendæ organa, specierum recipiendarum hospitia, visus ipsius domicilium atque sedes, sunt vel tunicæ vel humores, ideoq; discretæ; Nam humor tunicæ continuari non potest.

Tunicæ oculi principales & totales secundum continuationis nexū spectatæ, sunt tres, Consolidatiua, totum oculum ambiens, ex Albâ & Corneâ constans; tum ea, quæ ex Vuea & Choroide conflatur; tandem Retina; cui si Araneam & Hyaloidem adnectas, absurdi nil commiseris, quod eæ ex hac enasci videantur, est enim Retiformis ad pectines omninò hiscce continuata, teste oculari experientiâ, contra, quàm nonnemini videatur: sed certior est oculus videns, & manus contrectans quam phantasia imaginans, aut intellectus præiudicans. Testes huius veritatis oculati sunt innumeri, & qui visum habet, si alijs fidem negat, oculis suis utique habebit. Franciscus Aquilonius & alij probi auctores huic veritati subscribunt. Tunicæ secundū continuationem sunt tres. Retina est Processibus concreta.

Processus ciliares sunt communia omnium tunicarum vincula, hi enim tunicas anticas à posticis non tantùm discernunt, sed & suo quasi modo conuinciunt; hi humorem Vitreum & Aqueum interstant, Cristallinumq; in medio ipsorum consolidant, & quia à communi Corneæ atque Scleroticę confinio introrsum versus humorem Christallinum, vel ab hoc versus Scleroticam quodammodò procedunt, nomen hoc inuenerunt, cui à cilijs superaddita vox est ideo, quod instar capillorum ciliarium radij quidam setosi, seu fibræ nigræ ab ijs introrsus in retiformē spargantur, Processuum Ciliarium officia.

gantur,&c. Hisce etiã processibus vis quædam inesse videtur, totum oculi bulbum constringendi atq; relaxandi, Vueam explicandi atq; complicandi, Christallinumq; humorem protrudendi & retrahendi, vt suis locis fusius constabit. Ex his alia partialis tunicarum distributio originem traxisse videtur, quâ fit, vt Cornea, Sclerodes, Vuea, Choroides, Aranea, Hyaloides, Retina, septem omninò tunicæ existant, omnes communi quodam vinculo Processuum Ciliarium, vt dictum colligatæ. Qua diuisione, auctorũ exemplo, etiam vtemur, &c. Vide Keplerum, Aquapendentiũ, Francisc. Aquilonium. &c.

Tunicæ secundũ sitũ, colorem, & officiorum diuersitatem, sunt septem.

Humores sunt tres, Aqueus, Cristallinus, Vitreus; nec sibi neque tunicis continui; contigui tunicis, sibi verò deinceps. Extimum locum occupat Aqueus, intimum Vitreus, hos inter suspensus est Christallinus.

PARTIVM ENVMERATARVM
Perspicuitas, & Opacitas.
CAPVT IV.

Tunica Retina diaphana est.

OMnes Tunicæ præter Sclerodem, Vueam & Choroidem sunt diaphanæ: vltra mediocritatem Cornea, minus Retina, de quâ solâ dubiũ esse posset, an omninò pellucida esset; sed probatur manifestâ experientiâ & ratione inde deducta: constat enim pupillas animalium diuersicolores esse, experientiâ teste; atqui colores illi non sunt nisi Choroidis per Retinam tralucentis quædam quasi concauæ tincturæ: nam fundus Choroidis taurinæ cæruleus, felinæ flauus existit, &c. teste experientiâ: Igitur Retina tralucet. &c.

Humores itidem omnes pellucidi sunt; maximè Cristallinus, reliqui duo minus. Vitreus enim hinc dictus est, quod vitrum, licet purissimum, viriditate tamen aliquantulum imitaretur, Aqueus, quod aquam. Sicut autem perspicuitas corporibus inest ex eo, quia coloribus destituuntur, [a] ita è contrario opacitas colorem semper & necessariò comitatur: imò è solo colore ortum habere

a: Alhazen.

habere videtur, lucis enim fluxum solus color prohibet, & solum corpus opacum illuminari nequit, vnde quo quid colore tinctius est, hoc transparentiæ minus habet.

Vuea igitur tunica opaca est, ut luci & speciebus ingressum nimium interdicat sinumq; intimum tenebricosum reddat: Choroides vnà cum Sclerode opacæ sunt, ut cameram oculi interiorem obumbrando, speciebus recipiendis adaptent; Retina verò plus opaci albi quam diaphani habet, ut eidem in se imbibendis habilior euadat. Nam quod minus diaphana quam opaca sit, inde liquet, quod ablatâ post tergum Choroide & Sclerode, ipsa Vitreum humorem ita cooperiat, ut per eam neque Cornea neq; Cristallinus, neque ipse Vitreus humor transpareat, experientiâ teste: tralucidam tamen esse constat è colore pupillę: sic etiam charta aut tela alba & tenuis, madefacta, litteras sibi à tergo inscriptas, aut alias res transadiunctas, in oculum clarè & distinctè traijcit, quod minus accidit, si easdem procul abiunxeris. Tunica Retina plus opaca quam perspicua:

Choroides tota opaca est, & semper superficie concauâ euidenti aliquo colore infecta, insuper & læuis instar dorsi specularis; quæ omnia eò seruiunt, ut conuexam Retinæ superficiem ab omni inæqualitate vindicet, ut sic species appulsæ situm inconfusum seruent, tum etiàm, ut vltra progressę retundantur, & quodammodo sepeliantur. Choroides opaca est.

Aranea & Hyaloides à perspicuitate suorum humorum sensu differre non videntur. Proinde similia de vtrisq; Auctores enunciant. Densitatem trium oculi humorum, quemadmodum & tunicarum enucleatiorem, inuenies libro secundo, p. 1. c. 5, 6, 7, 8, &c.

FIGVRÆ PARTIVM OCVLI.

CAPVT. V.

Figuram corpora ab extrema sui superficie nanciscuntur; quæ curua est, aut plana, aut ex his mixta.

Hinc quia tunicæ Consolidatiuæ totum oculũ ambientis extremitas curua, totus oculus ab eadem rotundus seu globosus est & dicitur.

Dubium

Sed quæritur, vtrum hæc tunicæ Consolidatiuæ adeoq; oculi rotunditas sit sphærica, an alterius rationis? Solidorum enim rotundorum alia sunt sphærica, alia non sphærica; non sphæricorum multas species ostendit Archimedes, de sphæroidibus, plures Keplerus in suâ nouâ Stereometriâ, qui species propè 90. adducit.

Resolutio

Tunicæ Consolidatiuæ exterior superficies non est vna simplex aut regularis, sed è duabus aut pluribus conflata; nam ea

Figura Scleroticæ.

quæ albuginem constituit ad Corneam vsque protensa, si simili tenore progrederetur, quousq; in sese vndiq; reuolueretur, speciē bulbi cepacei, seu rapæ cuiusdā latioris referret in talē fere figuram, qualē expressam cernis littera A insignitam.

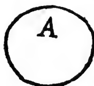
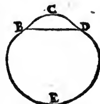


Figura Corneæ.

At verò ea, quæ Corneam efficit, siue sphærica siue sphæroidalis sit, (quod postremum apud me extra controuersiam fere existit) supra Sclerodem eminenter in anteriora protuberat, & globositatem nacta est, quæ pilæ multo minoris portio existat, quam sit Sclerotica; vnde in semet reducta eandem secaret; prout verò nunc se habet, à sphæroide hyperbolicâ aut parabolica non admodum discedere videtur, tametsi eâ parte quâ ad summitatem fastigiatur, perfectam sphæricæ superficei rotunditatem proximè imitetur, cuius figurâ exprimitur ad litteram B.



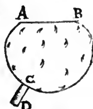
Vtriusq; coniunctæ conformatio visitur in schemate B C D E, vbi B C D, est Cornea, D E B, Sclerodes, B D, linea recta refert vtriusq; communem coalitionem, Processuum ciliarium initium, Iridis ocularis terminum circularem & diametrum eiusdem, &c.



Atq; ex hisce duabus tunicis coniunctis totius ocularis globi exterior facies atque figura resultat: quam non esse perfectè sphæricam quisque statim non ex hac solùm idea diiudicat, verum ex oculo etiam quolibet exempto, sine hæsitatione, percipit.

Superficies concaua tam Corneæ, quam Scleroticæ à conuexa earundem secundum figuram nihil differt, nam æqui distant

distant inter se. Quo consequens est, Choroidem, quæ Sclerodi vbique contigua, sparsimq; fibris quibusdam venulisq; inserta cohæret, figura eidem consimilem existere, qualem in subiecto schemate A B C D contemplari fas est, vbi fibras & neruum opticum C D, ex meninge piâ & cætera vides: color huius tunicæ in hominis oculo subniger est, quem etiam quodammodo affricat concauitati tunicę Sclerodis, In alijs animalibus varius, prout pupillarum diuersicolor apparitio manifestat. Colorem autem vniformem pleramque huius tunicæ concauitatem peruagari, vel inde coniectes, quod vndecunque humanam pupillam inspicias, nigram offendas; felinam flauam; bouinam cæruleam, &c. quod haudquaquam fieret, si Choroides aliter atque aliter colorata foret. Figura Choroidis.



At verò Vuea, licet ex Choroide enascatur, & Corneæ subsit, non idcirco eidem similis aut homocentrica existit: verum & ab hac & ab alijs tunicis omnibus multùm differt. Etenim, Figura Vueæ.

1. Omnes reliquæ tunicæ, sunt integra suarum superficierum globosarum segmenta, Vuea verò in medio pertusa, Zonam tantum vel annulum refert: uti ad litteram F, patet: nam circellus F, est foramen tunicæ Vueæ, per quod reliqui humores perspicui, aditum in fundum usque oculi patefaciunt, & sic pupilla oculi eiusq; color in conspectum prodit: quæ pupilla magna vel parua apparet, prout ex astrictione vel remissione Vueæ tunicæ circellus F, panditur aut coërcetur. Qualis autem color concauitati tunicæ Choroideos insidens transparet, talis pupillæ transscribitur, eidem enim inhærere videtur, licet insit superficiei concauæ Choroidis.



2. Reliquæ tunicæ, humores sibi inditos vesicarum more continent; hæc ab Aqueo, cui ex parte innatat sustinetur, in eoq; veluti piscis branchias, aut arbor folia in aëre, vel spôgia in mari, sese commouet, &c.

3. Aliæ suas figuras stabiles retinent hæc variat: modo enim ampliatur modò corrugatur: modò planiciem, paullò post curuitatem induit.

4. Vnde fit ut quandoque maioris, quandoque minoris superficiei sphericæ limbus esse queat.

Aranea tàm anterior quam posterior (nam humor Cristallinus vtraque ex parte ea præcingitur, uti frequens, solennis atque diligens Anatome prodit (si quis enim exemptum humorem Cristallinum digitis leniter compressum, omnino exprimat, relinquetur vacuus folliculus, cui si culmum indas & suffles, intumescent membranulæ in ipsissimam Cristallini humoris effigiem) sphęrica videtur esse, anterior suæ maioris quidem sphęræ minor est portio; at posterior, suæ superficiei sphęricę minoris est portio hemisphęrio maior. Vtriusque formam capite sequenti in humoris Cristallini Schemate, contempleris licet, ad litterā H, & alias passim tam VI. quam VII. capite, &c.

Figura Araneæ.

Sicut autem Araneam posticam Hyaloides, ita anticam non dissimilis membranula inuestit (experientiâ sedulâ ceste) quę ambæ Processus Ciliares ad Cristallinum humorem subintrant; quibusque Retinę finis continuatur, licet frustra aliqui ex inaduertentia repugnent. nam res hæc visu & frequente experientiâ exploratissima habetur.

Aranea tam antè quā ponè tenerrimis mēbranulis amicitur.

Ex hactenus ergo allatis concludas licet, oculum neque sphęricè neque vniformiter, sed difformiter rotundum esse.

CONFORMATIO HVMORVM OCVLI, &c.

Capvt VI.

TRium etiam humorum configuratio è dictis haud difficulter elicitur; Aqueus enim, quia Corneâ, Vuea, Processibus, & Araneâ priore continetur, illorum figuras internas induit; Vnde anteriore sui portione conuexus, secundum Corneam, posteriore concauus, secundum Cristallini insinuationem, existat oportet, in medio insectus & in collum quasi quoddam strangulatus apparet, crassius vel tenuius, pro maiore vel minore Vueę dilatatione, aut coitione; figuram eius habes ad litteras , ABC

Humoris Aquei figura.



ABCDEFGH, vbi ABC est tunica Cornea; DEF Aranea anterior vel potius Araneæ inuentum nouiter anterius amiculum; AF & CD Processus Ciliares: AG & HD tunicæ Vueæ sectiones Aqueum humorem in angustum collum constringentes; GH foramen Vueæ, seu pupilla, vbi Aqueus humor constringitur, &c.

Humor Cristallinus visci, aut ceræ colliquescentis more cōsistens, figurā lentis refert, planiorem extimâ, gibbosiorem intimâ extremitate, qualem conspicis ad litteram H, inclusus in sua vesicula tersus lubricus & politus manet, nisi valde crassè contrectetur; relictus indurescit, & sensim adiaphanus, scaber atque friabilis fit, ex amissione continuationis. Expressus lentescit quidem, sed contactus glutinis more adhęrescit, & sic inæqualis atque asper redditur. Cristallini figura.



Humor Vitreus conuexo-cauus, cauitate hemisphęrium quasi æquat, similis Cristalli interiori medietati, conuexitate superat quâ Retinæ similis est, eiq; insidet. figuram ipsius bisecti habes ad litteram I. Hunc humorem continet tunicella tenuissima Hyaloides dicta, eiusdem cū ipso figurę. Reliquum est ut de Processibus Ciliaribus aliquid ex professo dicatur. Vitrei figura.



Processus Ciliares concrescunt ex omnibus penè tunicis; eò quod omnium confinia in sese retorqueant, ipsi enim in exitu Sclerodis & Corneę principio excreti, transuersi in humorem Cristallinum feruntur, omnesq; reliquas tunicas, & Vueam quidem antè, ponè verò Choroidem, Retinamq; intercipiunt, inque Hyaloidem atque Araneam coalescunt, humorem Cristallinum circumcirca apprehendentes; annulum planum circularem, atrū crassiorem tunica quacunq; efficiunt, qualis schematio KLM, refertur peripheria conuexâ KLMN Sclerodem, atque Corneam colligant; concauâ OPQ, postquam Araneam tunicellam quasi cingulo quodam succingunt circumcirca, radiatim in Retinam atque Hyaloidem pectinibus seu radijs quibusdam nigris intexuntur ita, ut absque laceratione mutuâ separari requeant. Processus Ciliares.



 Figuram

Figuram Criſtallini humoris circumcincti, & Retinæ atque Hyaloidis, nec non Araneę tunicarum, pectine radioſo diſcretarum, habes in adiecto ſchemate R S T V X Y Z: in quo R S T V eſt humor Criſtallinus, vnà cum Araneę craſſitie, Zona R T ſubalbicans eſt ſpiſſitudo Proceſſuum Ciliarium, ex qua radioſi pectines vndique deſcendunt, in Retinam implexi, ad X & Y vſque; Hyaloideos & Retinę ſectio ſecundum craſſitiem indicatur albo ambitu litteris R X Z Y T conſignato.



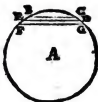
OCVLI HVMANI EIVSQVE PARTIVM MAGNITVDO.

Capvt VII.

Sicut oculi magnitudo in diuerſis hominibus diuerſa eſt, ita partes eius hactenus enumeratæ, eandem inter ſe per omnia in quouis oculo rationem non habēt, ſed quandoque maiorem, quandoque minorem: reperies enim multos homines grandi pupillâ, oculo paruo; & viciſſim oculo magno, paruâ pupillâ, &c. Nihilominus tamen ſi, ut plurimùm accidit, decernere fas ſit, ſequentes fermè magnitudinum proportiones iniri poſſunt.

Maximus in oculo circulus eſt is, in quo centrum oculi iacet, quod cum centro Sclerodis conuenit. Huius autem circuli diameter maior eſt in oculis adultorum, minor in infantium, inæqualis tamen & inſtabilis quantitatis in vtriſque.

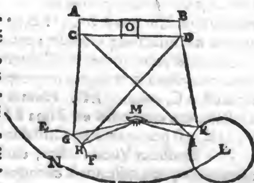
Diameter circuli qui Corneā tunicam tanquā baſis terminat ſiue Chorda quæ tunicę Corneæ arcum maximum ſubtendit, latere hexagoni maximo oculi circulo inſcripti, vix eſt minor, latere tetragoni eidem inſcripti vix maior. Mentem meam ex adiuncto ſchemate percipies. Ex A oculi atque Sclerodis centro, deſcriptus ſit maximus oculi circulus B C D, & ſit Chorda B C æqualis



æqualis ſemidiametro circuli eiuſdem B C D E, quæ eſt breuiſſima diſtantia inter A & B, eritq; idcircò ipſa latus hexagoni circulo inſcripti: ſit D E, latus pentagoni: & F G, latus quadrati circulo A, inſcripti; Diameter igitur baſis Corneam ſubtendentis hiſcè metis terminari videtur. Quod ſic deprehendes abſque ullo errore, ſaltem ſenſibili.

In promptu habeto multos globulos vitreos perfectè ſphæricos ſeu cauos, ſiue ſolidos, perinde eſt, horum beneficio magnitudinem tunicę Corneæ oculi cuiuslibet ſic explorabis. Statue hominem, cuius oculum exploras, contra feneſtram aliquam, aut aliam rem quampiam, cuius ſpecies à Corneâ tunicâ facilè & fortiter reuerberetur; eſt enim ea inſtar ſpeculi conuexi. obiectum igitur reflexum, vbi intuitus fueris, tunc iuxta oculum eundem, ſecus tempora ad angulum ſilueſtrem adhibe vnam ex ſphærulis vitreis, quę ſimiliter feneſtram reijciet uti tuniça Cornea, illa ergo quæ tantam feneſtram refert, quantam tunica Cornea, eiuſdem vtique magnitudinis erit, cuius eſſet integra Corneæ tunicæ ſphæra; propterea, quod omnia ſint pariâ, diſtantia, obiectum, oculus intuentis idem: neceſſe igitur, ſuperficies idem obiectum æqualiter reuerberantes, æqualium eſſe ſphærarum portiones. Hoc atificio explorabis quorumuis hominum oculos, eaſdem an diuerſas magnitudine tunicas Corneas geſtent, &c. Quantitas Corneæ exploratur.

Feneſtra A B C D, iaciat in Corneam EF, ſpeciē G H, & huic æqualem I K, in globulum vitreum L; oculus igitur arbiter hominis alterius M, ſi ex æquali diſtantiâ M G, atque M K, vtramque videat feneſtrę imaginē G H, & I K, ęqualem, rectè concludit ratio,



conue-

conuexitatem H G, superficiei Corneę, æqualem esse conuexitati K I, superficiei globuli L; quia cętera omnia sunt paria, ut patet ex Hypothesi, & constat ex arcu L N, descripto ex O, fenestrę centro. qui necessario transibit per N & L, centra tunicæ Corneę & vitrei globuli, &c.

Facile autem vel ipso oculo tuo videbis æqualitatem vel inæqualitatem imaginum è Cornea tunica & vitrea sphęrula reflexarum; aut certè easdem circini ambobus acuminibus accuratè deprehendes. Habita tunicę Corneę magnitudine, Sclerodem & alias oculi partium magnitudines, ex dictis & dicendis facile assequeris.

Corneę tunicę substantia è tribus minimum membranis coalescit, anteriore, media, interiore. Anterior ex Adnatâ atque Musculorum tendinibus in tenuissimas membranas desinentibus originem videtur sumere, & est membrana tenuis, pellucida, lenta atque viscosa. Media est ipsa Sclerodes tunica propagata perspicua; interior seu postrema tenuissima est pellicula, Araneæ per omnia similis duriuscula & exquisiti læuoris si exempta siccessit, rigida fit, & digitis contrectata strepit. Crassities Corneę vbiq; est eadem, & vnguis humani quasi dupla. Hinc diameter circuli concauæ illius superficiei subtensi, est prioris subsesquiseptima circiter, quæ eadem est diameter humoris Aquei secundùm latitudinem Corneę infusi, nam quæ secundum altitudinem, est portio axis optici inter Corneam & Araneam anteriorem intercepta, videturq; prioris esse sub sextupla. Vt patet in figurâ; in qua A B C D F E, est tunicę Corneę per medium sectę crassities; anteriorẽ membranam refer arcus linearis A B C, interiorẽ E F D; mediam substantiam, arcus albus inter nigros interceptus. Diameter Corneę maxima est A C, minima E D. Humor Aqueus inter Corneam & Cristallinum conclusus est Zona E F D. Cętera patent. Nam E F D E, est portio anterior Cristallini humoris.

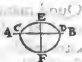


Crassities Vueæ tunicæ, eiusdem etiam, non est eadem; ex eo enim quia explicatur & corrugatur, tenuior aut crassior euadit; ob eandemq; caussam curuitatis est instabilis, subtensam tamẽ basin

basi eandem habet magnitudine mediam inter eam quæ Aqueũ, & quæ humorem Cristallinum subtendit, semperq; in eodem tam cum ipsis quam cum Processibus ciliaribus plano iacet. Sic Crystallini sectio ABC, Processus Ciliares AD, & CE, à quibus Vuea exporrigitur quandoque in F & G, & tunc foramen Vueæ est paruum F G, eiusq; crassitudo H F & GI extenuatur, quandoque contrahitur ad H & I, & pupilla est H I magna, quo casu Vuea corrugata DH, & EI fit crassior. corrugationis & complicationis signum est euidens, quia colores Vueæ insiti in contractione occultantur, sub plicis videlicet, in explicatione rursus prodeunt. Experimentum cuiuis obuium: vt patebit huius libri parte 2. c. 1. Diameter baseos per planum Cristallini incedens est recta D E; minor Diametro Corneæ, seu humoris Aquei, maior Cristallini. Magnitudo Vueæ explicatur.



Cristallinus è duobus maioris & minoris sphęræ segmentis ad vnam communem circularem basin compingitur, maioris minus antrorsum, minoris maius introrsum vergit; latior est quàm profundior instar lentis. Vnde diameter in basi communi iacens, maior est eâ, quæ basi ad rectos insistit; illa ad diametrum ciliarium Processuum se habet vt 3. ad 4. hæc ad hanc etiam ferè vt 3. ad 4. vt videre est in adiecto schematio. In quo AB est Diameter Processuum ciliarium, CD diameter Cristallini transuersa seu latitudinis: EF, directa seu profunditatis. Humoris Cristallini corpulentia.



Processuum ciliarium diameter conuexitatis est eadem linea, quæ arcum tunicæ Corneæ maximum subtendit; concauitatis eadem, quæ est diameter circuli Araneam vtramque tam anteriorem, quam posteriorem subtendentis. Semidiameter Araneæ interioris, est dimidium diametri transuersæ: eo quod ipsa superficiem hemisphæricam adæquet. Processuum Ciliarium magnitudo.

Diameter tunicæ Sclerodis est dupla diametri Corneæ, aut paullo maior, dupla nimirum sesquisexta.

Diametri Choroidis, Retinæ, Hyaloidis, atque humoris Vitrei, tanto sunt breuiores, quanto dictæ tunicæ crassiores, semper enim exteriores tunicæ, sibi inclusis aliquid amplitudinis demunt ob suam crassitiem.

Magnitudines humorum ex his vtcunque deprebendi valent, interim experientia etiam adhiberi poteſt. Ego oculum taurinum adhuc calentem cautè aperui, Aqueumq; humorem prouide in Sphærulam vitream excepi, quam ſemel totam, deinde dimidiam ex eo impleui: tum intruſi humorem Criſtallinum ex eodem oculo, & Sphęrulam præcisè totam occupauit. itaq; Aqueus humor eſſet ad Criſtallinum in proportione ſeſquialtera. Vitreus vtrumque longè excedit. Sed quanto nunquam tentaui. Poterit hoc quiuis proprio marte, labore non magno experiri. Hoc interim aduertas velim, humores iſtos præſertim Aqueum & Vitreum non ſemper eadem quantitate ſinus ſuos implere. pro varia enim animalis temperie ipſi augentur & minuuntur, hoc dum corpus nimium areſcit, illud dum plus æquo humectatur; hominibus enim multo vino madidis oculi plerumque turgent, quo fit vt Cornea tunica Aqueo humore diſtēta inſtar ſpeculi niteat, quod idem iuuenibus ob humoris abundantiam accidit, qui propterea ſemper renidentes oculos habent. Senibus contra, aut mærentibus, vel fame ſitiuè confectis, nitor oculorum hebeſcit, quia Cornea tu[illegible] deficiente humore Aqueo nonnihil remittitur, conſiditq;, quo fit vt terſo illo læuore ſpolietur. Nimius humorum iſtorum affluxus dolorem oculi è tunicarum diſtenſione generat. Quod manu vnusquiſque explorare poteſt. rigeſcit enim bulbus oculi ita vt digitis attrectantibus inſtar pilę vento inflatę contumaciter reſiſtat, quod non facit humorum mediocritate ſatur. Diſtenſio illa dolorifica eſt comes frequentiſſima Catharrorum. Sed hæc Medicis relinquamus.

SITVS ET COLLOCATIO ISTARVM PARTIVM.

CAPVT VIII.

Fundamentum ſitus.

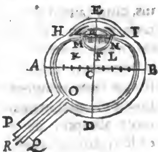
EX allatis de ſitu atque collocatione iſtarum partium haud erit difficile iudicare, ſi certum fundamentum, a experientiâ ipſâ ſtabilitum, & communi doctorum auctoritate comprobatum

tum posuerimus; circulum nimirum Processuum ciliarium iacere in basi communi tunicæ Corneę, & tunicæ Sclerodis, & in se habere bases Vueæ, Choroidis, Hyaloidis anterioris & posterioris; Araneæ anticæ & posticę. His enim positis, & capite priore satis explicatis, dabitur cuilibet parti suus locus; nam centra omnium humorum & tunicarum in vnâ rectâ lineâ, quæ axis opticus dicitur collocari, certius est, quàm vt probari debeat: conspirante prę sertim omnium omnino Opticorum, Medicorum atque Philosophorum vnanimi doctrina. Cuius veritas magis elucescet, si oculis subijciatur oculus.

SECTIO OCVLI PER AXEM ET NERVVM OPTICVM.

CAPVT. IX.

SIt linea A B, transuersa oculi diametrus, diuisa in 12. æquas portiones, è cuius medio puncto C, descriptus sit semicirculus ADB, recta verò DE, per centrum C. diametro A B ad rectos traducta, sit axis opticus, cuius semissem CE, partieris in tria æqualia CF, FG, & GE; Si igitur per G recta occulta agatur HGI, parallela diametro AB, & ex centro F ad interuallum FE describatur arcus HEI, referet is externam Corneæ tunicę superficiem, quę si ex centris K & L, plus minus ad interualla K A atque L B descriptis arcubus H A & I B continuetur, emerget tunicę Consolidatiuæ facies HADBI ad tunicam Corneam continuata iuxta H & I. Vbi autem hæ duæ tunicæ committuntur ad H & I, Inde Processus ciliares HM atq; IN pergunt rectâ ad Crystallinum humorem, MN quem medium complexi radiis suis MGN pectinatim Retinæ tunicę concretis obumbrant. Tunica extima crassissima annulo albo designata, est



Sclerodes ponè septa margine HADBI, & Cornea antè arcu HEI circumscripta. Quas sequitur ante Processus, Vuca, nigris duabus lineis nonnihil incuruis vtrimque expressa; post illos Choroides quam designat annulus albus medius ab M in N secus O delatus: tum Retina, annulo albo intimo MON repræsentata: & hanc excipit Hyaloides tunicella delicatissima, ideoque sola linea curua MON, ob oculos proposita.

Neruus Opticus OPQR, è quo tunicę omnes excrescunt, non iacet in axe optico, ED, sed sinistrorsum vergit in oculo dextro, dextrorsus in sinistro: docet hoc experientia in oculis brutorũ, si non omnium, certe plerorumque; Sic enim se habet in oculo bouino, ouili, caprino, Suili, & similium brutorum, cuius ego rei periculum coram alijs frequentissimum feci; idem suadet ratio simul & situs foraminis per quod enascitur in oculo humano, cauitas enim vtriusque per cranium exit secundum latus ex osse nasi promontorium fulciente: tametsi sensus hic magis sit consulendus, quam sola ratio. Oculi enim humani exempti copia mihi necdum est facta.

Neque dicas ex eo, quod nullus Anatomicorum hoc asseruerit, probabile non videri, id in hominis oculo verum esse. Nam etiam nullus id vel obseruauit vel affirmauit de oculo bestiæ cuiusuis, cum tamen æquale studium in vtrumque impenderint, figurasq; vtriusque diligentia pari celatas in vulgus ediderint: cum interim certissimum sit, hanc nerui optici lateralem progressionem in brutorum oculis locum habere: quod igitur Medicorum industriam tanto tempore fugit in animantibus, vel quia tanquam leuis momenti rem neglexerunt, vel quia communis opinionis torrente abrepti, aliter suspicandi ansam nullam habuerunt; id eadem ratione accidere potuit in oculo humano. Cuius neruus opticus ex indicio canalis etiam, lateralis esse videtur. Quam tamen controuersiam de oculo hominis iudicio sensus atque experientiæ remitto. Humanus enim oculus, vti dixi, excisus in manus meas necdum venit. PRQ nerui adhuc intra foramen suum contenti sectionem exhibet: & est P & Q tunicę ex meninge dura prognatę incisio, quæ in Sclerodem atque Corneam vt patet, dilatatur;

dilatatur; post has duæ absque litteris sectiones, prouenjunt à meninge pia, & in Choroidem atque Vueam ampliantur: media inter has R O est medulla nerui, spirituum visiuorum vehiculum, in Retinam M O N explicata: porisque rectis plenissima. Quæ maximè notantur, in oculo adhuc vegeto & quasi calente.

Et hęc quidem sic apparent in ipsâ sectione. Nam si oculi hemisphęrium in planum proijciatur, plura cernentur, vt Vuea tunica, Processus pleni & eorum pectines, tunicę Retinæ atque Choroidis venę, colores, &c. quæ omnia experienti & oculum secanti facilè patebunt. Consule super his etiã Franciscum Aquilonium, Ioannem Keplerum, &c.

E quibus liquet, totum Crystallinum humorem, excentricum esse oculo toti, concentricum autem Corneę quodammodo superficie anteriore, excentricum posteriore: similiter tunicas ipsi circumdatas. Pariter humorem Aqueum cum suis tunicis, Cornea atque Vuea, non esse oculo concentrica. At verò Vitreum excentricum quidem esse secundum concauam qua Cristallinum excipit, concentricum verò secundum superficiem conuexam posteriorem, vna cum Retina Choroide atque Sclerode tunicis.

Cæterum ne quis arbitretur huius situs fundamentum à me initio capitis positum, esse arbitrarium; quòd nimirum basin Cornecę tunicę, Aranęę tam anterioris quam posterioris, itemq; Vueę & Processus ciliares, nec non bases tunicarum posteriorum oculi, quales sunt Sclerotica, Choroides, Retina, Hyaloides, simul & in eo quidem plano collocauerim, quod per Corneæ atque Sclerotice confiniũ, siue Iridis maiorem peripheriam traducitur; nouerit sedulus veritatis indagator, à me pro huiusce rei certitudine indaganda, singularem industriam fuisse collocatam: cum enim animaduerterem ab exquisitę sedulitatis auctoribus oculi structuram ita proferri, vt Vueam tunicam superficie anteriore tunicę crassæ quadantenus committerent, interiore introrsus satis longo interuallo promouerent, & tum demum Processibus ciliaribus alligarent: ita vt Vuee superficies interna externam spaciositate longè superaret, Processusq; ciliares communẽ tunicæ Corneæ atque Sclerotice terminum nequaquam attingerent, sed procul introrsus solam Scleroticam apprehenderent: quæ res Crystal-

 linum

linum humorem à rebus aſpectabilibus nimium abſtrahebat, meo iudicio; vehemens me deſiderium inuaſit, rei totiuspenitus indagandæ; quam præter varias variorum oculorum ſectiones, etiã hoc modo aſſecutus ſum.

Oculum adhuc vegetum filis vndequaque inſertis ſuſpendi liberè; neruo viſorio ſurſum, tunica Cornea deorſum verſis; vt ſic tunicis exſiccatis, & humoribus exſpirantibus aut arefactis, appareret Cryſtallinus cum Proceſſibus ciliaribus. Et ne fugientibus humoribus, tunicæ metu vacui coirent, perfodi Scleroticam iuxta neruum opticum, vt euaneſcentem humorem Vitreũ ſequeretur aër, quo factum, vt æque tumidus maneret oculi bulbus intus vacuus, atque fuerat humoribus refertus. Exſiccatum ergo aperui, eaq; facie præditum reperi, qua ipſum in idea hac expreſſi. Nam Chryſtallinus humor induratus in medio Proceſſuũ, tanquam araneus in tela ſua pependit, Proceſſuum in Sclerotica eadem meta fuit quæ Vueæ, id eſt, Iridis perimeter, quo Cornea Sclerodem contingit. Et ſic ideam oculi talem dedi, qualem natura fabricante didici, qualem etiam Hieronymus Fabricius ab Aquapendente, anno 1600. quem poſt meam inquiſitionem gratulabundus ſum nactus, inuentam poſteritati his verbis commendauit, lib. de Viſione, parte 3. c. 8. Vt autem, qui Opticę ſcientiæ operam dant, accuratè obſeruare poſſint progreſſum varium radiorum, quos viſuales appellant, dum ab vno in alium humorem tranſeunt: atque angulus refractionis dimetiri, & inde innumeras vtilitates partium excerpere: curauimus exactiſſima diligentia oculum humanum & ouilem per medium ſecari, & magnitudinem totius, ac ſingularum partium, nec non earundem ſitus & figuras deſcribi, & loca, quæ eorum centra obtinent, inueniri, & omnia in ſubiecta tabella delineari. Quam Lector conſulat velim. Nam quod attinet ad dictum de Proceſſibus & tunicę Vueæ &c. concurſum, in eandem Iridis metam; conuenit plane cum mea oculi fabrica: in qua proinde hucuſque acquieſco: & in eandem alios haud inuitos conceſſuros, mihi facile perſuadeo.

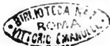
Aliud eſt, quod Philoſophum ſolicitum fortaſſis habeat; quod nimirum auctores in figura humoris Cryſtallini non con-

sentiunt; Alhazen enim, Vitellio, cum alijs quibusdam antiquis consentiente nonnemine recentiore, superficiem illius in anteriora prominentem faciunt globosam, dorsum vero versus humorē Vitreum planitie terminant; alij lenticulari quidem, sed vtrinque simili & æquali globositate donant; at verò moderni omnes dissimili, & inæquali, vt, quæ Aqueo humori immergitur, sit lentior & sphæræ maioris, quæ Vitreo teretior & sphæræ minoris portio. Quantæ porro sphæræ & quanta portio sit vnaquæque, & vtrum tunica Aranea medietatis prioris superficies tunicæ Corneæ homo-an heterocentrica existat, iterum inter doctos non conuenit. Franciscus Aquilonius Optic. l. 1. c. 7. ait anterioris Araneæ centrum, neque cum centro oculi, neque cum Corneę centro conuenire, sed vtroque magis ad anteriorem partem accedere, & ipse quidem illud collocat intra Araneam posteriorem, sed centrum corneæ intra humorem Vitreum, ante centrum oculi. Keplerus in Paralip. c. 5. p. 169. censet anteriorem Crystallini humoris faciem esse depressa rotunditate, & similem, ad sensum, Corneæ. Vnde centris conuenient, vbicunque tandem in humore Vitreo, &c. At Hieron. Fabric. p. 3. c. 8. Centrum Corneæ collocat proximè post Araneam posteriorem, tum centrum Araneæ anterioris, medium inter Corneæ & oculi centrum. Et vt vno verbo omnia dicam, in hoc puncto, singuli fere auctores, singulos situs afferunt.

Dicendum 1. Humorem Crystallinum esse figuræ lenticularis. Ita sensus, ratio, & auctoritas modernorum euincit. Et in re tam subtili, aliquid condonandum est antiquis, qui prima rerum istarum fundamenta posuerunt.

Dicendum 2. Humoris Crystallini figuram constare duabus inæqualium sphærarum portionibus; & anteriorem quidem à maiore, posteriorem à minore sphæra esse præcisam. Patescit sensu & consensu modernorum omnium.

Dicendum 3. Humoris Crystallini globosam protuberantiam neque in omnium oculis, neque in eodem similem semper & eandem esse. Prius euincitur ex vsu specillorum diuerso; quidam enim iuuātur ocularibus concauis, & hisce inest, Crystallinus humor



mor teretior; quidam conuexis, & hi gaudent humore Cryſtallino latiore. Poſterius inde comprobatur, quod qui iuuenis omnia libere viderat, nunc ſenior ſpecillis indigeat, qui iuuenis ocularibus opus habuerat ad remota, modo ſenex haud indigeat, &c.

Dicendum 4. Ex eo quod globoſior vel latior exiſtat humor glacialis, neceſſario etiam ipſius pelliculam Araneam dictam, centri ſui ſedem variare, antrorſus ſi conglobetur, introrſus ſi complanetur. Et hinc concordari poteſt auctorum diſcrepantia, qualem enim quiſque oculum in diſſecando nactus eſt, talem de ipſo ſententiam tulit, talem nobis ideam proſtituit. Ego itaque euitatis vtrimque periculoſis viarum crepidinibus, medium amplexus ſum iter, & in mea oculi conformatione Corneam & Araneam priorem æquidiſtantes poſui, centraq; ambarum in confinio humoris Vitrei & Glacialis collocaui, non quod ita ſemper & neceſſario accidere arbitrarer, ſed quod citra vltraq; vagaretur, medium eligendum exiſtimaui. Niſi quis hanc ipſam centri ſtationem, à centro oculi nimis remotam, Corneæq; tunicæ æquo viciniorem iudicet. Cui ego non multum relucter, nam vel doctrinæ vel ſententiæ meæ hic nihil penitus officitur. Quia, vti ſemper dixi, hęc partium ocularium inter ſeſe collocatio, non conſiſtit in indiuiduo, ſed ſuos intra quos expacietur, ſatis patentes limites habet.

VTRVM PRÆDICTVS PARTIVM OCVLI SITVS INCONcuſſus perſeueret.

CAPVT X.

Diſtinguendum videtur. Nam ſi de totius alicuius partis trāslatione loquamur, negamus vnquam ſano oculo talem permutationem accidere: ſin paruulam aliquam earundem ſecundum locum mutationem intelligamus, eam vtiq; inficiari non poſſumus. Prioris ratio ſumitur ex oculi enarratā ſtructurā. Cum enim ipſe ſit per neruos aliaque ligamenta rel. quo corpori

corpori copulatus, situm inuertere nunquam potest, quod ex eadem caussâ de tunicis & humoribus ab ijsdem interseptis verũ est. Posterioris ratio ex eo petitur, quòd tam oculus totus, quàm aliquæ ejus partes secundùm quid moueri possint, haut secus atque manus in brachio, & digiti in manu, quorum situs particularis variatur, quocunque modo moueantur. Sic oculus modò ad dextram, modò ad læuam, modo sursum, nunc deorsum, nunc antrorsum dirigitur, situ vtiq; alio atque alio. Humorem Aqueũ propter fluxibilitatem agitari & locum partium in suo sinu quandoque mutare credibile: & tunc visio vacillat, quia species hunc humorem subingressa nutat, &c. Partes in eodem oculo duæ videntur quibus facultas mouendi inesse apparet. Altera est tunica Vuea: quæ cum humori Aqueo innatet, antrorsus & introrsus tendere potest; eadem etiam sese ampliat & coarctat, prout rei vsus postulat: de quo paullo post ex instituto.

Ciliares Processus etiam motrice aliquâ vi pollere videntur, ij enim nonnemine suffragante, adstrictu & remissu simile quid tunicę Vueæ posse censentur; quibus fit vt totum oculum aut in longum aut in arctum cogant, & humores ipsos, præsertim Crystallinum & Vitreum vel in anteriora vel posteriora compellant: figuramq; Crystallini nonnihil vel attenuent, vel conglobent.

OCVLARIS STRVCTVRÆ CAVSSÆ PHYSICÆ REDDVNTVR.

CAPVT. XI.

CVr oculi partes à natura Deo auctore hoc ordine & situ sint compositę rationem si quis desideret, à fine maximè ob quẽ oculus animali à Deo datus est, eam reposcet. Etenim quia res visibiles ab eo per species radijs rectis immissas percipi debebant, oportebat ipsum diaphanum fieri; & quia stabiles erant pleræque res, ipsi mobilitas absque lassitudine conueniebat: quibus vtrisq; tam rotunditas, quàm humectatio mirè conducebat, vn-

de triplices inditi sunt oculo humores; quorum extremis Crystallinus medius insidet, in anteriora oculi prominens, vt radios plures in posteriora mittat; ob quam etiam causam, Cornea tunica nonnihil procurrit extra Sclerodis septa: alias enim, si vel Cornea vel Crystallinus Sclerodi concentricus esset, hemisphęrium vnico obtutu nequaquam caperetur: Et sic animalis incolumitati in multis rebus minus cautum esset: ea enim quæ obliquius occursura erant, minus fuissent animaduersa: hinc fit, vt bestię multæ pupillis oblongis prædıtæ sint: sed ne humorum abundantia visui caliginem (id quod in lippis & lachrymantibus aduertere licet) induceret; aut eorundem penuria siccitatem, è qua oculo mouēdo attritio, ex attritione dolor crearetur; idcirco palpebrę vtrumque malum arcent, suo enim motu, & humectant oculum siccum, & humore superfusum extergunt. Ne præterea frigore ab officio videndi auerteretur, prouidit auctor naturæ adipem calentem, & Spiritus viuacissimos tam animales, quam vitales, &c. qui omnem frigoris sensum ita arcerent ab oculis, vt ipsi soli ab hoc hoste quasi immunes censeantur. Et ne obiectum nimis vehemens sensum læderet, hinc Vueæ tunicæ vim sese claudendi; aut nimis debile visum effugeret, eidem facultatem sese aperiendi attribuit; tam miro artificio, quam munifica largitate. Innumera alia, quæ prouidentiam Numinis mirum in modum commendant, studio prætereo, eo quod vel ab alijs sparsim tangantur, vel sapientis lectoris intelligentiæ sagaci relinquantur: aut insequentibus luculenter pertractentur. Humor certè Aqueus homini rem leui brachio consideranti otiosus videretur, cum ipse maximè necessarius deprehendatur. Nam mox vt effluit, Vuea concidit, & in Crystallinum incumbens specierum ingressum prohibet. Ipsius ergo auxilio suffulta Vuea hiat & coit, ipse Corneam & omnes alias tunicas humectat, ipse totum oculum refrigerat, & opportunitates quamplurimas apportat. Pari ratione Vitreus Crystallinum gestat & magnitudine sua Retinam eo vsq; distendit, quo specierum concursum communem possit excipere, ad quam rem mollitie valde tractabili est dotatus, &c,

DISSE-

DISSECTIO OCVLI.

CAPVT XII.

VT æquo multorum sciendi desiderio nonnihil gratificer, ardentemq; sitim aliquantisper restinguam, & veritatis tot acquiram testes, quot cordatos lectores, modum dissecandi oculi pro re nata fidelissimè pandam; pro re nata, inquã, quantum nimirum ad scopum nostrum attingendum est satis: accuratas enim Medicorum vigilias & exquisitas Physicorum industrias ipsis relinquimus, nobis satis est numerum, magnitudinem, figuram, situm, perspicuitatem, densitatem, & similia de partibus oculi indagare, vt ex his reliqua venemur, quæ vt quiuis proprio Marte assequatur, modum oculi partiendi, pro virili pando.

Instrumenta nec multa nec pretiosa exigo. Cuttellos scriptorios, aut similes acie singulari ad hoc aptatos. Etenim si vel minimum hebescant, tunicam duram & Corneam vix cum aliquo fructu domabis, ob contumacissimum vtriusque lentorem. Deinde acus tam liberas quam ligneis manubrijs immissas bene longas in promptu oportet esse. illis fila inducimus vbi necessum est, quibus prominentes oculi partes opportune vinciamus atque religemus; his transfixas tenemus aut trahimus quo lubet. Cætera instrumenta praxis ipsa & veritatis indipiscendæ ardor pulcherrimè suggeret.

Hoc insuper in genere præmonendum, præstare vna oculi sectione aliquid certi accurate & seorsim prosequi, quàm omnia vel nimis multa simul. Parum enim solidi assequetur, qui omnia tumultuariè aggreditur; at qui singula successiuè lustrat, laboris fructum amplissimum feret. Sic enim ex singularum partium intima excussione, totius oculi recondita & rara cognitio resultabit. Accessurus ergo ad oculi sectionem, vnam partem, tunicã, verbi gratia, Corneam ex professo rimaberis, reliquis veluti per transennam aspectis,

Oculus etiam assumi potest animalis perfectioris quilibet, nam ad institutũ nostrum quicunque aptus est. Certissimũ enim

D 2 est,

eſt, eandem ſpecie partem viſionis organum eſſe in oculo humano, quæ ſit in taurino aut equino. Si ergo ex vno videndi ſedē indago, in omni promo. Quare tametſi humanus oculus ſit præoptandus ob eminentiam, bouinus tamen, ob commoditatem, quam magnitudine ſua adfert, tyroni eſt habilior. Neque hoc alienum eſt ab anatomica Medicorum praxi, vt videre eſt apud Aquapendentium, qui plurimorum brutorum oculos examinatos ob oculos ponit.

Secatur autem oculus vel crudus, vel aqua calida nonnihil conſtipatus. Nam licet elixatio plena ipſum huic rei inutilem reddat, merſus tamen in feruentem, tunicis diſcernendis adaptatur. Quia calor glutinoſa vincula reſoluit, parteſq; diſſimiles in conſpectum dat, &c.

Crudus oculus, aut humidus aut exſiccatus ſolet inſpici. Hic tunicas craſſiores, Proceſſus ciliares & humorem Cryſtallinum inter ipſos pendulum affabre prodit. Humectatus aut vegetus eſt & adhuc quaſi ſpirans, aut exoletus; hic ſolis tunicis & quidem craſſioribus examinandis inſeruit, nam humores fluxu temporis exhalant, aut contrahuntur. Oculus ergo recenter exemptus, huic negotio eſt opportuniſſimus, quia omnes & ſingulas partes vegetas & illibatas offert: cuius inciſio, variè pro ratione portionis inſpiciendæ adornatur.

Nam ſi humoris, exempli cauſa, Aquei copiam menſurare velis, concides tunicam Corneam, omnibus alijs intactis, & effluentem laticem vaſculo ad id præparato excipies. Si humoris vel Cryſtallini vel Vitrei magnitudinem exoptes, Aqueo exempto, ampliabis fiſſuram in Cornea factam, vel à dorſo iuxta neruum Opticum, aut ex latere per Proceſſus ciliares tunicas diſſecabis, amboſque humores dextrè in vaſculum conueniens exprimes.

Si tunicas oculi celebriores, cuiuſmodi ſunt Cornea, Vuea Sclerodes, Choroides, Retinaq; inſpicere deſideras; duplici id potiſſimum ſectione aſſequeris, altera transuerſa ſecundum Corneæ & Scleroticæ confinium, ita vt proceſſuum ciliarium anterior facies ab interiore, & Aranea antica à poſtica diuidatur, humore

Cry-

Cryſtallino per medium ſecto; tunc enim excuſſis humoribus, tunicæ ſecundum ſuperficies concauas perbellè apparent. Et Retina quidem Choroidi inſidens, hæc Scleroticæ, vt patet, ſi vna poſt alteram auferatur. Sic in anteriore parte elucebit Vuea & Cornea, &c. Sed quia hic incidendi modus & lubricus eſt, & tunicarum nexum communem apud proceſſus ciliares rumpit, humoresq; gratis effundit; idcirco altera inciſio, quæ à dorſo oculi, iuxta neruum Opticum inſtituitur omnium præſtantiſſima videtur. in qua illud cauendum, ne tunica Cornea deorſum propendens duriter in ſubiectum corpus incumbat aut prematur; ego aut filo aut acu transfixas Sclerodis, certis locis membranas ita illigaui, vt oculum in aëre vel inter digitos alterius pendulum ſecarem.

Muſculis igitur, & membranulis adiacentibus, fruſtrulis carneis & adipe omni diligenter abraſis, habebis id quod propriè oculus nuncupatur, quodque ex neruo optico potiſſimum excreuit, bulbum nimirum talem, qualem cap. 9. deſcripſi. Hunc à dorſo, ſecus neruum opticum cultello lentè & cautè incides eo vſque, dum per vulnus tunicæ Scleroticæ inflictum, partemque ſenſim diuulſam & hiantem, ſuperficies nigra compareat, quæ eſt tunicæ Choroidis conuexitas. Quam circumcirca diſſecta & abſtracta leniter Sclerotica, vſque ad Iridem denudabis, & ſimul fibras & alia iſtarum tunicarum ligamenta rimabetis. Poſtea eadem dexteritate, initio ad neruum facto, Choroidem multo cautiſſimè ſcindes, verſusq; proceſſus ciliares molliſſimè auelles, ne ſubtus expanſam Retinam vllo modo laceres: tenerrima quippe eſt, & omnis aſperioris contactus impatiens. quo facto ipſam cum ſuis venulis, & radioſis circa Cryſtallinũ humorem pectinibus cõtemplaberis, & ſeu Araneę, ſeu. Proceſſuum ciliariũ extremitati concretã luculentiſſimè animaduertes; neq; enim niſi rupta, aut cultello abraſa inde auelli poteſt; imo ſi neruo optico eandem eleues, Vitreum humorem ſecum attollit, quod neutiquam faceret, ſi contigua tantũ eſſet ad Proceſſus ciliares. Quos penes ſi cultello circumcidas Retinam, neruoq; optico eandem attollas, mox Vitreum humorem conſpectui permittit; quem etiã deteges, ſi Re-

tinam à neruo versus Processus aliarum tunicarum more reuolua;; quo iterum manifestissimè eius cum Aranea continuationem vel ipsis oculis cernes; dependet enim; neque nisi violenter auulsa decidit, &c.

Iam si hoc modo sectum oculum inuertas, vt humor Vitreus vna cum Crystallino deorsum pendeat, neuter excidet, ex quo amborum mutuas cum Processibus colligationes agnoscas. Quod si à fronte Corneam digito nonnihil introrsus premas, exprimes ambos, quo voles humores, tum licebit examinare communes omnium tunicarum cum Processibus ciliaribus connexiones, & quomodo Processus ciliares parietem interstitem agunt, inter patentem & latentem oculi sinum. Examinabis etiã mutuas humoris Crystallini & Vitrei necessitudines, eorumque tunicellas indagabis.

Quod si oculum integrum vegetum dextrè secundum axem & neruum opticum secueris, (id quod ego sæpissimè feci) talem omnium partium dispositionem, talemq; ideam intueberis, qualem ego c. 9. depinxi. Alia particularia & minutiora tuæ industriæ comitto. Nunc ad partem secundam procedamus.



LIBRI

LIBRI PRIMI PARS SECVNDA.

EXPERIENTIÆ VARIÆ.

OCcupatur hæc libri primi pars altera, in proponendis atque explicandis variis, reconditis, probatisq́; experimentis, singulari industria, labore pertinaci, sudore plurimo diligentissimè inuestigatis, atque ex abditis naturæ thesauris in lucem fideliter protractis, vt ex ijs tanquam præcognitis indubitatis in verum Visiuæ potentiæ thronum absque ambagibus deuenire tandem liceat. Bonis ergo auibus Æneam prælata face tuto gradientem Amice Lector, transite, fidus sequaris Achates, licet. Regia gradieris via, errores multos cernes, discernes plerosq́;.

EXPERIENTIA PRIMA.

PVPILLÆ VARIATIO.

CAPVT I.

ID quod Cornea tunica munitum aspectui patet, non est vnum quid seu naturâ seu continuitate, sed longè seiunctum, multisq́; discretum partibus, tametsi aliter appareat. [a] Nam orbiculus niger, quem pupillam dicimus, à superficie Choroidis concauâ trans omnes humores, nec non Retinam, Hyaloidem, Araneam, ipsamque Corneam per Vueæ foramen promicans, est fundus oculi internus colore vero, non apparente, vt quidam volunt, imbutus. Etenim, si propter solam sinus interioris concamerationem humorumque obumbrationem ex aliqua opacitate resultaret iste pupillæ color, ad eum modum, quo longe positi per ianuā aut fenestram apertam omnia nigra videmus; ratio reddi non posset, cur variorum animalium diuersicolor pupilla esset, cum opacitas

[a] Pupillæ color cuiusmodi.

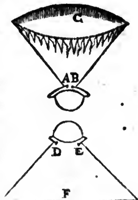
opacitas ista vniformis sit, semperq; colorem nigrum mentiatur. iam verò experientia testatur, in animalibus pupillas colore variari, & talem colorem in superficie Choroidis reperiri, qualem pupilla præ se ferebat. Limbus verò circularis æquabiliter pupillæ circumfusus, est Vuea tunica versicolor, à cuius colore oculi nigri, glauci, flaui, fusci, &c. denominantur; Totum autem hoc coniunctum, id est, Vuea tunica cum pupillâ, Iris oculi siue sol appellatur. Et quamuis Iris hæc tota eiusdem semper existat probabiliter amplitudinis, quoad peripheriam Sclerodi confinem; pupilla tamen verè augetur & minuitur notabiliter, etiam non sentiente animali: huius rei triplex affero à quolibet faciendum periculum.

EXPERIMENTVM I.

b Pupillæ coitio & dilatatio.

SIc habet. Statue hominem quemuis in locum luce vehemente, vtputa solari illustrem, oculumque contra te & lucem statutum considera, & inuenies b pupillam subinde lenticulâ non maiorem, imo frequenter minorem; hunc eundem hominem sensim è loco illo lucido subduc in obscuriorem, simulque in pupillam intende, & eandem ad singulos quasi passus dehiscentem aspicies. Et hoc est vnum.

Idem contingit noctu, si candelam ardentem oculo alterius obtendas pupilla enim multùm coibit, & viciſsim si ad latus pedetentim subducatur fax, dilatabitur sensim pupilla.

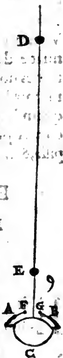


Communis est hæc experiētia brutis animalibus, & homini. Quam solius Vueę tunicæ explicatione atque complicatione euenire, non radiorum aliquâ reuerberatione aut infractione, inde patet; quod hęc varietas in oculo ab animali exempto, tāetsi vegeto adhuc, atque calente, locum non habeat, licet paulò antè habuerit in viuo; quod si Refractio hāc rem efficeret, etiā in oculo exanimato & adhuc humoribus vegetis prædito, locum haberet. quod tamē

haud

haudquaquã accidit. Vt sæpius expertus sum. Ita videtur AB pupilla angusta ad lucem solarẽ C; DE pupilla ampla ad tenebras F.

EXPERIMENTVM II.



ALtera Experientia est hæc: Accipe in manum aciculam, aut quid simile eamq́; ab oculo in aciculæ caput intento remotam tene, sensimq́; ad oculum admoue; ita vt crassitie digiti vix absit; vnâ cum accessu aciculæ ad oculum tuum claudetur pupilla eiusdem, vnâ cum recessu ab eodem aperietur, sensibili differentiâ, quod videbit is, quem veritatis testem & philosophiæ amicum adhibueris; is enim in pupillam oculi tui intentus, eandem modo dehiscentem, modo conniuentem spectabit. In hoc tamen casu obtutus tuus fixus erit in caput aciculæ, aut aliam quamcunque rem similem minutam oculoq́; præfixam, alterq́; oculus claudetur. Neque necesse est hic à tenebris in lucem, aut ab hac in illas conuerti; sed effectus idem in vtrouis sequetur.

Sit oculi ABC, pupilla AB, quæ tendat in granũ remotũ D. Si accedat granum in locum E, fiet pupilla sensim secundum accessum grani minor FG. Patet hoc ad oculum alterius hominis in pupillam AB sedulo intenti. Eodem modo eadem pupilla FG, ampliatur in spatium AB, recessu grani E in locum D.

EXPERIMENTVM III.

EST priori affine. Si duo obiecta diuersa fixaq́; in eadem rectâ lineâ collocata aspexeris, alterum remotum, alterum vicinũ; dum hoc cernes, coarctabitur pupilla, dum illud, dilatabitur. Resumptis prioribus; in linea recta DE, sint duo obiecta, remotum D, vicinum E; ad huius aspectum coibit pupilla in angustias FG, ad illius discedet in amplitudinem AB.

Hanc porro ampliationem pupillæ ex Vueæ tunicæ corrugatione, & coitionem ex eiusdem explicatione euenire, præter dicta superius, illud euidenter conuincit a quod quædam in superficie

a Tunica Vuea cõ-

Atringitur & relaxatur. ficie Vueæ tunicæ venulæ, lineamenta, tractúsq; colorati, occultantur, dum pupilla aperitur, rursus visuntur dum illa clauditur. quod fieri nequit, nisi sola Vueæ corrugatione, & diductione. id enim quod in rugarum plicis insidet, visum latet, constrictione Vueæ tunicæ; sed eidem visui se denuo credit, quando sese exsinuat eadem Vuea, pupillamque instar veli cortinæ obducit. Rationes horum à priore reperies in lib. 2. Hanc sententiam confirmat auctoritas tam Medicorum apud Keplerum & Aquilonium, quam Mathematicorũ, ita n. sentit Keplerus. in Paralip. c. 5. Franciſc. Aquil. l. 1. prop. 7. Iosephus Blancanus in loc Arist. de pupilla, &c.

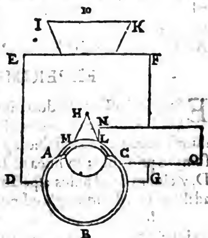
EXPERIENTIA SECVNDA.

RES PER FORAMEN MINVTVM visuntur radijs decussatis.

CAPVT. II.

EXcipio solam rem in axe optico iacentem, cætera omnia in radijs visorijs sese decussantibus sita esse, hinc patebit.

Sit oculus ABC, cui obtendatur lamina opaca DEFG, è quacunque materia exili foramine H pertusa, quo res visilis IK trans laminam sita, in ipsum veniat; fiet id per radios I H L, & K H M, decussatos ad foramen H: quod probatur hac experientiâ.



a. Decussatio radiorum demonstratur. [a] Si intra oculum & laminam dictam, alia lamella N O opaca vel aliud quid simile sensim admoueatur versus foramẽ H, animaduertetur rei visilis punctum I occultari, antequam lamella ipsum foramen ex illâ parte attigerit,

Quia autem nullum rei visæ punctum interiectu corporis cuius

cuiuscunque occultatur, nisi præciso illius puncti radio, necesse est, radium à puncto I per H in lamellam N O ad L peruenisse; & quia punctum K tunc primum occulitur, cùm lamella in M traducitur, necesse est radium eius esse KM. Hoc autem ideo fit, quia radiorum fluxus rectus est.

Nam si duo radij I H, & K H, vlterius progressi sese non secarent, tunc aut simul profluerent, haberentque communẽ aliquã portionẽ H L, exempli caussa, contra naturã rectę lineæ, ponũtur enim recti; aut alteruter secundum eandem partem proferretur, comprehenderetq; linea recta angulũ, contra elementa Euclidis. Necessario ergo radius I H radium KH secat in H, si vterq; porro secundum rectitudinem excurrere ponatur.

Porro huius luculentæ experientiæ hæ sunt [a] proprietates.

1. Res visa occultatur à lamellâ NO, semper situ permutato; dextra videlicet à sinistris, sinistra à dextris; supera ab imo, ima à summo. Caussa est radiorum singulorum recta progressio.

a Proprietates experientiæ huius.

2. Si lamella non inter oculum & laminam, EFGD, sed post ipsam foramini adhibeatur; non permutabitur in occultando situs, sed res occultata, & lamella occultãs erũt ad eandem partem oculi & obiecti, [b] ex quo patet, radios IL & KM. nõ trans, sed cis foramen H decussari, inter oculum videlicet & laminam EG.

b Radij visorij nõ decussantur ante foramen.

3. Si foramen maiusculum fiat, & lamella interiecta oculo vicinior quam foramini ingrediatur ex parte dextrâ, occultabitur sinistra foraminis pars, toto adhuc foramine à dextris liberrimè patente, at verò si lamellâ N O, laminam D E F G strinxerit, vltra medium foraminis perueniet, antequam radius sinister occultetur. fit hoc ideo, quia radius à dextra obiecti parte aduentans dextramq; foraminis oram stringens, plus mouet oculum, quam is qui ab eodem obiecti puncto sinistrum foraminis marginem radit; & vice versa, quia radius à sinistra obiecti parte per sinistrã foraminis oram transiens suffocat efficaciam dexterioris. Ex quo rursus decussatio post foramen euincitur.

4. Radius à dextro obiecto prolapsus, accidit in sinistram oculi partem, à sinistro in dextram, à supero in inferiorem, ab infero in superiorem. Nihilominus tamen res eo situ apparet, quo

fuisset conspecta sine foramine.

5. Res per foramen aspecta, minor quidem apparet, quam absque foraminis adminiculo, multo tamen præcisior, distinctior, & accuratior apprehenditur.

6. Si omnibus inuariatis, foramen ab oculo ad obiectum admoueas, res visa sensim apparebit minor, donec euanescat; si verò admoueas euadet maior; illic tamen radij plus in Cornea occupant, hic minus.

7. Obiecta tam eminus quam comminus malignè, confusè, indistinctè & quasi per nebulam spectata, aut maiora debito, vel multiplicata, simpliciter & distinctè cernuntur, trans minimum foramen; patet hoc in superfluis siderum radiationibus, quas adhibitum foramen vt plurimum abscindit: in rebus exilibus oculo proximè obiectis, dilatantur enim ita, vt discerni nequeant, quæ tamen interuentu foraminis probè distinguuntur. Horum omnium rationem expeditam dabit, qui formale visionis organũ veraciter reperetit.

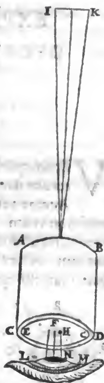
EXPERIENTIA TERTIA.

RADIORVM DECVSSATIO, ET REI visæ post decussationem secundum situm permutatio.

CAPVT III.

SI vitro concauo tubi cuiuscunque allineris paruulam ceræ particulam extra centrum vitri, sed non procul, & conuexi vitri aperturam valdè constrinxeris, vt paruus circulus detectus sit, apparebit quidem res quæcunque procul visa situ ordinato & naturali, cera verò euerso situ, id est, si ceram in dextra parte applicaueris, capesset ea locum visum in parte sinistra, & vice versa, quod patet ad oculum; si enim in dextram cauitatis partem affrices, ceram aut simile quid, videbis in sinistrâ, situ figuræ permutato; quod etiam inde manifestatur, quia si interserta lamellâ

mellâ radium à dextrâ oculi parte abſcindas, occultabit ea abſciſſio ſiniſtram ceræ & rei procul viſæ effigiem; fit hoc ideo, quia ſub eodem radio iacet res procul viſa ſiniſtra, & cera prope poſita dextra.



Eſto tubus opticus ABCD, vitrum conuexum ad AB. cauum EFG, cera illita H, ex parte dextrâ, res procul viſa IK, quæ quidem apparebit oculo LM aſpectu naturali, id eſt, ſitu impermutato, at verò cera H ad dextram vitri EFG, atque oculi LNM partem poſita, transfertur in partem ſiniſtram, & videbitur ex parte I, non autem K.

Differt hæc experientia à priore. Quia prior ſolam radiorum decuſſationem per foramen nudum probauit; hæc eandem per bina vitra, conuexum & concauum oſtendit luculentiſſimè. Nam lamella inter oculum NM, & vitrum HG ſubingreſſa, quando radium NH obtexerit, occultat etiam rei viſæ punctum I, punctum vero K non aufert prius, quam in partem ſiniſtram ad F vſque peruenerit.

Deinde hoc peculiare accedit huic experientię, quod cera H poſt interſectionem radiorum IH & RF, locum viſum nihilominus permutet: cum enim ipſa exiſtat ad dextram oculi partem, in ſiniſtra conſpicitur ad punctum I.

Præterea apparet ingens inſtar montis alicuius.

Et tandem colores nullo modo diſcernuntur, ſed vmbræ inſtar obuerſantur oculo.

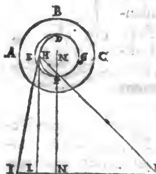
Hæc experientia vim ſuam habet, etiamſi oculum LNM à vitro EFG, ſatis longo interuallo amoueas, vtpote vnam ſpithamam aut amplius, &c. De hac experientia inſinuationem quoq; feci in Apellis epiſtola tertia anno 1612. ad Marcum Welſerum conſcripta, vbi me hûc reieci: ſi quid ergo illic obſcurius dictum, hinc lucem accipere poterit.

EXPERIENTIA QVARTA,

DECVSSATIO RADIORVM VISIBIlium in oculo constat, natura ipsa duce.

CAPVT IV.

Verum quid opus est experimentis arte conquisitis, cum ipsa rerum natura huius ipsius doctrinæ se statuat Magistram. Accipe rem à sæculorum fortasse memoriâ non auditam, certè non visam. Est homo, etiamnum in viuis, cuius sinistra oculi pupilla, ita obducta est albâ quadam sed natiuâ nubeculâ, vt vel in eandem, vel ex eadem pupillâ aditus non pateat speciebus nisi spacio tantillo quantum nouæ lunæ falx acutissimo visui largiri dignatur, idq; ad hirquum oculi angulū, videlicet naso vicinum; quod in adiectâ patet figurâ: In quâ Iris oculi est A B C, pupilla D E F G, nubecula alba pupillæ obducta D H F G, falx perspicua DEFH. Iam si oculus iste res obiectas intuetur, in oppositis & permutatis sitibus eas conspicatur; vt in exemplo, si obiectum statuatur ILNK, punctum I non videbitur à lunulâ DEFH, sed punctum K per radium HK. ad lunulam maximè obliquum: eodem modo neque punctum L, neque N. ita vt à re visa oculus hic maximè auersus videatur. Hæc experientia conuincit, res per radios decussatos aspici, nam si huius hominis oculo rem aliquam obtendas in radio aliquo directo vel HL vel HN aut alio quocũq; inter axem opticum MN atque HI iacenti, nihil penitùs videbit. Eadem pupilla, iuxta ea quæ c. 1. enarrata sunt, ampliatur & coarctatur, ad lucis præsentiam & absentiam. Id autem quod radijs decussatis, qualis est HK, in lunulam incurrit, distingui quidem potest quid sit, malignè tamen quasi per nebulam apparet. Ratio est,



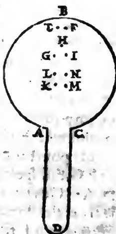
est, obliquitas incidentiæ & refractio, &c. Sicut ergo huius oculi portio lunularis DEFH, obiecta directè sibi opposita non videt, sed in contraria parte sita, ita ratiocinandum est de qualibet pupillæ sanæ parte detecta. Quare concludendum est, omnem pupillæ portionem in eam obiecti partem ferri, quæ situ radiorũ decussato allucet. Nam sicut vna oculi portio obiectum percipit, ita & alia quæuis vtique illud apprehendere apta est. Neque te moueat experientia quam priore capite de cera attuli; licet enim ipsius species in oculum veniat radio non decussato eo quod in eadem parte oculi pars sentiens & obiectum versetur, radius tamen formaliter visorius in decussationem tendit: ipse enim si post factam visionem produceretur extra oculum, in contrariam plagam exiret; hinc res visa in locum alienum transfertur supera in inferum, sinistra in dextrum, & vicissim, &c. Decussatio ergo vti vitari nequit, ita negari non potest per dictas experientias.

EXPERIENTIA QVINTA.

VNO OCVLO REM EANDEM SIMVL bis, ter aut quater distinctissimè, absque vllo adhibito alio diaphano, videre licet.

CAPVT V.

Accipe orbiculum ex laminâ aliquâ tenui excisum (metallica huic vsui ferè aptior est) ABC, ex quo ansula ADC promineat. Hunc transfige acu duobus foraminibus vbi libet ad E & F, interuallo E F, minore, quã sit tua pupilla: quo facto, altero oculorũ clauso, alterũ ad foramina facta applica vicinissimè, & per ambo simul turrium fastigia de die, aut stellas luculentiores, de nocte, lunam, solémue vel auersas procul candelas, lampadas, (ad passus 10. 20. aut amplius) contemplare: videbis omnia geminata, & quidem distinctiùs, quam si ea absque vllo obstaculo considerares.



Quod

Quod si triplicatam rem desideras, aut quadruplicatã, &c. excitabis triangulum æquilaterum GHI secundum dictum interuallum EF; quadratum item KLMN, similiterq; pentagonum, aut aliam quamcunque figuram polygonam, minorem tamen ambitu pupillæ.

Huius autem experientiæ, sanè mirabilis, aliquot illustres sunt casus; aut enim obiectum ab oculo satis remotum est, aut valdè vicinum. Satis remoti terminus minimus, duæ spithamæ plùs, minùs; maximus is, qui rem illam naturaliter, distinctè cõspicabilem reddit oculo sano.

Terminus valdè vicinus, summum vltra spithamam vix excurrit, ad oculum autem sine certâ lege propinquat.

CASVS TERMINI REMOTI.

CAPVT. VI.

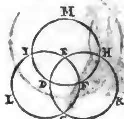
RE igitur intra termini remoti limites collocata, quæ dextra apparet, dextram oculi partem occupat, quæ sinistra sinistrã, quæ supera superam: adeoq; locus visus in eandem plagam recidit, in quam radius visorius rem in oculum deferens. Hoc duplici experimento manifestum fit; Alterum est, si dextrum foramen cultro vel alio corpore obiecto ad laminæ partem seu anteriorem seu posteriorẽ, obtegitur, tunc dextrum rei visæ simulacrũ perit; si sinistrum foramen intercipitur, euanescet sinistræ stationis imago, &c.

Alterum experimentum in ipsum statim visum per se incurrit. Nam si per tria foramina, qualia sunt A, B, C, in punctum visile feraris, apparebit ipsum triplicatũ imaginibus E, F, G, eo situ quem foramina A, B, C, præ se ferunt; punctum enim medium D, euanescens, in hæc tria F, G, E, dispescitur situ analogo, vt sicut foramen B supra, A & C ex latere; ita E locus rei visæ supra, F & G similiter laterales statuantur, singuli suis foraminibus respondentes, locus E foramini B; F, A; & G, C; qui certè situs

non

non retineretur, nisi simulacrum similem in re locum obtineret, qualem radius eius in oculo. Neque occultatio foraminis A, tolleret locũ visum F, nisi illius simulacri radius ad A pertigisset, &c.

In hac experientiâ hoc notatu dignum est; si lamellâ perforata oculo proximè attinetur, ipsa foramina ampliantur in albicantes quosdam circellos, qui ab oculo conspiciuntur mutuis intersectionibus implicati, fiuntq; communia circellorum segmenta multò lucidiora, non communibus, & non communia adhuc lucidiora sunt, ijs rebus quæ in circellorum areis non iacent. Vt si oculus per duo foramina A & B in parietem aliquem, præsertim album transpiciat, apparebunt eidem oculo duo circelli semet intersecantes CDE, & EFC, eritq; commune segmentum CDEF albius reliquis extra communem sectionem, vt sunt EKCF, atque ELCD. Quod si tertium foramen, accedat in lamellâ, quale est G, consurget etiam tertius circellus HFDI, fietq; portio EFD triangulum æquicuruum tribus circulis commune, omnium lucidissima, post quam maximè albescent tres reliquæ portiones DFC, FEH, & EDI; minimè albicabunt reliquæ HKC, CLI, IMH. Situs autẽ circellorũ istorum semper idem est qui foraminum, ita vt dextro foramini B, dexter Circellus DHK, superiori G, superior IMH, sinistro sinister respondeat: licet circellorum quiuis situm suum euerterit, vt suo loco fusius dicetur, & manifestum fit, si inter oculum & laminam perforatã cultrum interijcias tegendi foraminis dextri caussâ, nam vbi ad foraminis B partem extimam eamq; dexterrimam perueneris, obtegetur circelli CDHK, pars D sinisterrima & sic de reliquis. Horum omnium rationem opportet illi esse perspectam, cui verum visionis organum innotuerit.



Et de circellorum istorum apparitione speculatio non admodum profunda videtur; sunt enim ij transilientes per foramina lucis extraneæ radij, in ipsis foraminibus intersectione mutua euersos conos efficientes, quo fit vt sinistri in dextram, dextri

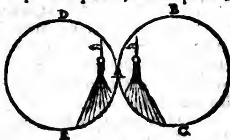
in sinistram tendant. Cur autem abscessu laminæ, circellus minuatur, cur augeatur accessu ad oculum, eadem est ratio, quę aliorum obiectorum, hoc enim omnibus rebus per foramen conspectis commune est, vti cap. 2. exper 2, proprietate 6. est indicatum. Quam ergo caussam illius euentus suo loco à me datam libro 3. legeris, eandem & huc ad circellos applicabis.

Notandum etiam in hoc phænomeno, turrium cacumina in hisce circellis conspicua suaspeculiares proprietates habere. Nam fastigium MNOP, dextrū, ad dextrum circellum, & QNRS sinistrum ad sinistrum pertinet, quod patet circellorum occultatione, nam circulo QOP, id est foramine B, obstipato, euanescit summitas turris MNOP, & vice versa.



Commune a. segmentum NOTR, quod extra commune circulorum segmentum euagari nunquam potest, nigrius est, quā partes simplices: quod ex eadem caussâ fit ex quâ albius. quilibet enim color sibi superadditus, intensior apparet: prius autem occulitur O quam P.

Et hæc quidem ita se habent, quando vicinitate laminę ad oculum, aut foraminum ad se, circelli se secant; nam quando se tantùm tangunt, (quod foraminum à se aut laminæ ab oculo distantia contingit) tunc res in ipsis conspicuæ, se nunquam secant, vt videre est in adiecto schemate circellorum ABC, & ADE, Caussa huius rei patet, quia quidquid in aspectū venit in hoc casu per duo foramina necessario permeat, ideoq; extra circellos à foraminibus factos videri nihil



potest. Sicut autem culter cis laminam occultat sinistras circellorum portiones à dextrâ, ita trans applicitus, dextras è dextris intercipit. vt experienti patebit.

CASVS TERMINI VICINI.

CAPVT VII.

SI obiectum vicinum, & lamina ad oculum adhibetur, apparent quædam eadem quæ prius: quædam contraria eueniunt. Nam res secundum foramina multiplicatur, circellorum sectio & situs prior manet; sed situs locorum in simulacris permutatur, quod vt prius dupliciter patefit, obstipatione foraminum, & situs ipsius apparentiâ. Nam si dextrum foramen seu trans seu cis obumbres, peribit sinistrũ rei simulacrũ, &c. si tria foramina adhibeas, videbis rem triplicem euerso imaginum inter se situ. Sunto tria foramina A, B, C, in aliquâ lamellâ, res vnica visa D, triplicabitur secundum imagines E F G. spectabiturq; res in E per foramen C; in F, per A; in G per B, euerso locorum situ. Huius rei rationem luculentam dabit, cui formale visionis organum cognitum fuerit.

E. D. F
G

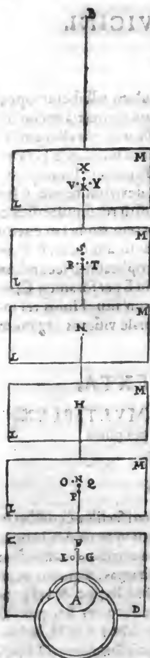
B
A. C

EXPERIENTIA SEXTA.

NON TANTVM RES VNA MVLTIPLEX
fit dictis modis, verum etiam per plura foramina vna apparet.

CAPVT VIII.

HÆc omnia simul, vno modo periclitari facillimè cuilibet licebit hac ratione. Esto oculus A, axis opticus AB, lamella oculo obtenta CD. pertusa duobus aut tribus foraminibus E, F, G; interualla FH, HI, IK, singulas spithamas, æquent; accipiatur folium chartæ mundæ in quam scribi si let, &c. & vel puncto N nigro insigniatur; vel acu alicubi perforetur: si n. punctũ illud in axe optico inter distantiã vnius spithamæ F & H, tenueris, videbis illud idem punctum N tergeminũ simulacris O, P, Q, situ inuerso, ad eum modum quo capite præcedente expli-



caui, & in figura huius aſpicere potes. Nam foramini dextro G, reſpondet ſimulachrum & locus ſiniſter O; foramini ſiniſtro E, debetur ſimulachrum dextrũ Q; & altiori foramini F, addicitur depreſſior imago P; res vera & locus verus N, omnino quodãmodo diſparent, & in tres dictos locos diſtrahuntur. Si inter H & I poſt longitudinem vnius digiti vel certè ſpithamę ab oculo punctum viſibile H remoueas videbis illud vnum, quocunque modo obtutum figas, & hoc durat poſt puncti H vnius ſpithamæ diſtantiam remoti interuallo palmi plus minùs; tum paulatim ſi chartam proueħas vſque in punctum I circiter, vel vltra, iterum triplicabitur, ſitu recto ſecundùm foramina, vt cernere eſt in punctis R, S, T, & V. X. Y. & ſic in infinitum vlteriùs.

Atque hoc noui acceſſit experientijs prioribus, c. 5. 6. 7. recenſitis, quod res vna viſa per plura foramina in certo aliquo ſtatu appareat vna, in aliquibus alijs, toties cõſpiciatur, quot foramina fuerint aſſumpta. Quæ ſanè admirabilitate magna non carent.

NOTANDA ALIQVOT.

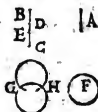
CAPVT. IX.

NOtandum 1. Si lamina CD ante oculum tenetur immota, charta autem L M, cui punctum viſibile impreſſum eſt, moueatur, ante concurſum N, intra ſpacium euerſionis H A; tunc

tunc accessu chartæ ad oculum, augentur simulacra & eorum interualla; at verò post N, intra recti situs intercapedimen IK, remotione chartæ, augetur spacium inter simulacra, ipsa verò simulacra singula minuuntur. Horum rationes à rerum opticarum magistro expetuntur.

Notandum 2. Si punctum N sit atramentum, vel alius quidam color chartam LM, illustrari debere à luce diei, vt oculus in illud fortius feratur. Si verò foramen sit, vt ipsum elucescat, & oculo sese clarius ingerat, igni vel dio patenti obuertendam esse chartam: lux enim hoc modo per foramen allapsa visum mouebit: ipsumque foramen pro ratione distantiæ ab oculo vel multiplex vel simplex ostendet.

Notandum 3. Simulacra puncti N, antequàm coëant, portionem communem etiam habere, eamque secundum colorem aut lucem illam sensibiliter intendi, haud aliter atque de circellis diximus; Huius rei manifestum experimentum cape hoc:



Pinge lineolam aliquam A, hanc aspice per duo foramina in ipso lineæ A plano iacentia, & videbis lineam A longiorem, in similitudinem lineæ BC, sed communem portionem DE spectabis nigriorem; idem fiet si circellum F per duo foramina contemplerís, geminabitur enim in similitudinem circellorum GH, habebitq; segmenta ad G & H, multò nigriora, &c.

Notandum 4: Si laminam perforatam ante oculum circumagas, posito quiescente altero foramine, nihilominusque interim rem geminatam aspicias, circuire alterum rei simulacrũ circa alterum, immoto altero. Ex hoc formale visionis organum extensum esse conuincitur.

Notandum 5. Si vnum ex simulacris obstipato foramine oblitteres, ea quæ manent, siue vnum siue plura fuerint, colorem suum naturalem mox intendere. Huius rei ratio exquiritur.

Notandum 6. Si vnus idemq; laminæ locus ab oculo seruatur, maius foraminum in laminâ rem visam magis distrahit, minus vicinius coniungit.

Notandum 7. Istud tamen interuallum foraminum in lamella fixorum pupillâ semper debet esse minus. Alias vnius rei species veniret in pupillam tantum per vnum foramen, & sic obiectum vnum nequaquam valeret sæpius præsentari videndi potentiæ.

Notandum 8. Res geminanda perfectè, debet interuallo foraminum in lamella factorum, multoq; magis pupillâ esse minor, & hoc vel Geometricè, vel Opticè. Geometricè tum est minor, cum ex parte rei pupillā non excedit. Opticè minor est, cum minus in oculo occupat, quàm foraminū in laminâ intercapedo.

Notandum 9. Quoduis rei vnius multipliciter per multa foramina visæ simulachrum rem visam debilius repræsentare, quam si res eadem absque foraminibus libero obtutu cernatur. Ratio in promptu est. Quia aspectus liber sub omnium aut plerorumque radiorum ab vno obiecto emissorum congerie absoluitur; qui ad foramen restringitur sub paucioribus efficitur radijs, & ijs plerumque, qui in libero aspectu opprimuntur, eo quod cōfusionem alioqui parerent.

Notandum 10. Quamcumque rem vnam per plura foramina sub vno simulachro spectatam, (quod in statione media contingit,) multo efficacius & vegetius videri, quam multiplicem sub simulachris multis. Ratio eadem, quæ notandi prioris. Quia in statione media omnia diuersorum foraminum simulachra refractionis virtute in vnam organi visorij partem coincidunt similiter; ideoq; mutua intensione speciem viuaciorem oculo imprimunt, & hic visionem robustiorem efformat, &c. Simillimam huic experientiam extra oculum si desideras, adi caput 13. l. 3. p. 1. & videbis quam pulchre verum vero concinat, quando rem eandem ad nutum tuum, situ quocunque aut multiplicabis per plura foramina, aut vicissim vnies, &c.

EXPERIENTIA SEPTIMA. CAP. X.

IN QVOLIBET VITRI CONVEXI PVNcto totius Solis, & rei cuiusuis aspectabilis imago recepta decussatur.

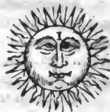
Solis

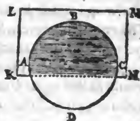
SOlis imago per vitrum conuexum tubo insertum in chartam illapsa extensionem sensu æqualẽ retinet apturâ vitri quantumuis imminutâ, dummodò eadem tubi laxatio idemque chartæ ab hoc interstitium retineatur; intensionem autem lucis & colorum rebus inhærentium remittit; apertura aucta intendit: etiamsi concauum quoque vitrum adsit. Experientia palmaria.

Idem fit oculo, nam si per tubum in rem quampium fertur, eo vsque illam totam apprehendit, quousque vel paruula rima conuexi vitri patuerit; & clariorem sub maiore, obscuriorem sub minore apertura vitri.

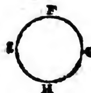
Modus hæc experiendi in propatulo est iste:

Sit vitrum conuexum A B C D, & basin coni sui radio si à Sole I profecti ꝓfudat EFGH; fiet hoc tamdiu, vt basis eâdem quantitate maneat, quamdiu sol I in vitrũ ABCD accessum aliquem habuerit, manebitque basis EFGH, splendidissima, vitro A B C D toto illustrato; quo autem plus de vitro tegetur à lamina KLMN, vel alio interiecto opaco, hoc euadet circulus solaris E F G H, obscurior, donec vtimò totus repente euanescat.





Hoc idem fit ad sensum, sole per simplex sed paruum foramen immisso; Nam si partem aliquam foraminis obtexeris, imminues disci solaris transfusi splendorem secundùm totum, non autem magnitudinẽ.



Dixi ad sensum & per foramen paruum; nam ex parte rei, rigor Geometricus aliud demonstrat atque enunciat de nudo foramine. Aliter se res habet, si radij solares per vitrum conuexum ingrediantur, ij ad singula vitri puncta à toto sole sese colligunt, & inde refractionis auxilio

auxilio rursum in communem quandam basin EFGH expandūt: vt qui punctum quodcunque à Sole illustratum intercipit, necessario à tota basi illam lucem auferat, quam à radijs per illud punctum transmissis participauerat.

Sicut autem obtegendo partes foraminum, splendor à tota proiectione baseos aufertur: ita contra, detegendo accedit, haud aliter atque si quis, illic quidem vmbram tenuem seu velum tenerum obduceret basi EFGH; hic autem, atque si lucem affunderet eidem vel albedinem penicillo superinduceret. Atque hæc quidem experientia est vna ex earum numero, è quâ innumera hauriri possunt & debent, vt in sequentibus manifestum euadet. Lustra c, 10. 21. 22. & 28. & c. l. 3. p. 1.

Aduertendum hic est, foramen cum vitro coniunctum sit, non debere esse nimis magnum, sed amplitudine plus minus esse tanta, quantus est circulus EFGH: absque vitro minus multo, vt supra dictum: alias enim basis solaris in oppositum proiecta parietem, &c. maior erit per foramen maius, minor per minus.

Cæterum totius Solis imaginem EFGH in quolibit vitri conuexi puncto recipi ex dictis hoc modo conficitur. In illo puncto imago totius Solis recipitur, in quo radij totius Solis existunt, (hi enim imaginem Solis formaliter se ipsis depingunt, teste experientiâ) atqui hi radij existunt in quolibet vitri conuexi puncto: ergo in quolibet ipsius puncto imago totius Solis recipitur. Et confirmatur: quia cuiuslibet puncti in superficie vitri elisio vel occultatio, redundat in totam Solis imaginem FFGH, quod in nullo alio puncto ante vel post accidit: in illo ergo puncto & non in alio, solaris ideæ radij conuenerunt. Quia quodlibet, Solis pūctum integram sphæram radiosam emittit, ergo in quoduis medij adeoq; vitri punctum aliquem radium dirigit: id quod experientia ex dictis testatissimum facit.

Amplius in quolibet etiā vitri puncto totius Solis radios decussari, postq; decussationem in contrarias partes tendere, hinc manifestum euadit, quia si inter Solem & vitrum conuexum ad aliquantùm à vitro interuallum opacum corpus interponas, radiorum dextrorum abscissio pariet in Solis imagine EFGH vmbram

sinistram:

finiſtram; ſiniſtrorum dextram; ſuperorum infernam; infernorum ſuperam,&c. Quod impoſſibile eſſet, niſi decuſſatio eorundem eſſet facta. Quod autem decuſſatio in diuerſis quidem & diſſitis vitri punctis,& nihiloſecius tamen in eandem imaginem EF GH, corradiatio accidit, beneficium vitri conuexi,& myſterium refractionis,naturæ theſaurus,& inexhauſta Cōditoris eſt ſapientia. Quam qui cũ debita animi modeſtia ſtudioſè rimatur,honorifice deſudat, qui aliquatenus aſſequitur,glorioſam prædam ex adytis naturæ penetralibus reportat.

EXPERIENTIA OCTAVA.

DE OCVLIS MALE AFFECTIS, ſuffuſioniq; obnoxijs.

CAPVT XI.

SVnt homines aliqui, quibus obtutum aufert,tenuis quædam pellicula,è viſcoſo humore intra tunicam Corneam & humorem Cryſtallinum pupillæ obducta: quæ facit vt rerum aſpectabilium formæ ingreſſu oculi excluſæ, eundem facultate illas percipiendi omni deſtituant: vnde Chirurgi in auxilium aduocati huic malo hanc medicinam faciunt. Acu argentea tunicam Corneam ex latere perfodiunt, tunicellamque illam adulterinam ſupernè detractam circa acum conuoluunt, & in inferiores humoris aquei ſinus mergunt, vt hac ratione foramine Vueæ denuo patefacto, liber tranſitus in pupillam detur. quo obtento, extrahitur acus & oculus curatus eſt, atque rebus videndis, vt ante idoneus.

Simile quid euenit, circa eiuſdem ſuffuſiones, vt cum bile flaua, alioúe colore Chryſtallinus humor inficitur, &c. tunc enim viſa omnia flaueſcunt; quouſque peregrinus ille color ſeu tunicis inſidens, ſeu infuſus humoribus, competenti remedio ſegregatur: tunc enim ſuus oculo nitor, & ſuus rebus color redit. Audi quid inter cætera notatu digna, Ioannes Theodorus in diſcurſu ſuo de Suffuſio oculorũ.

„ visus nobilitate, c.12. in hęc verba scribat, p.124. &c. Suffusio in-
„ quit, diuersimodè visum impedit (est autem suffusio, secundum
„ eundem, obstructio pupillæ producta ab humore lento, & glaciei
„ modo inter Corneam & Crystallinū concreto,) nam si pupillam
„ fenestram oculi penitus obserat, visionē omnino præpedit; si par-
„ tem fenestræ occupet dextram vel sinistram, superiorem vel in-
„ feriorem, obiecta quidem conspicientur, verum non nisi seiun-
„ ctim, atque vnum vna vice se visui obijciet: si obstructio medium
„ ipsum pupillæ obsideat, quæcunq; se aspectui obijcient, diuisa ap-
„ parebunt, neque medium cuiusuis rei cerni poterit: quod si hu-
„ mor nec dum omnis collectus, sed hinc inde dispertitus fuerit,
„ muscæ ante oculos obuersari putabuntur, &c. Et post pauca.
„ Suffusio incipiens varias rerum species, quas imagines vocant,
„ velut præcursores præmittit, nam muscæ, pili, telæ aranearum in
„ aëre se repræsentant, & falsis rerum simulachris oculum illudunt,
„ quod ideo fit, quia crassus & opacus vapor inter Corneam & Cry-
„ stallinum interiacet. Vapor ille non per propriam cernitur spe-
„ ciem, nam alioquin & Vuea videretur, sed per alienas in aëre
„ diffusas. Crystallinus quidem humor, vaporem eiusmodi extra
„ oculum subsistere iudicat, sed id accidit, quia externorum conspe-
„ ctui assueuit, ideoque quod intus reconditnm est, exterius obuer-
„ sari censet. Hæc ille, quæ omnia cuiusmodi sint non excutio, eo-
rum certè quæ vera sunt, vti pleraque esse, non dubito, rationem ex organo visorio reddendam haud ambigo. Quorsum autem allata hactenus tendant, suo loco, nemine monstrante, animaduertes.

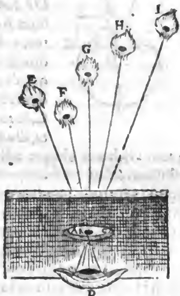
EXPERIENTIA NONA.

RES VNA LIBERO INTVITV multiplicatur.

CAPVT XII.

OCulus in vmbroso loco constitutus, si per foramen digitali plus minus rotunditate transpiciat, in faces accensas, aut

aut alia obiecta valde lucida aut candida, sed inter se discreta & loco dissita, &c. qualia essent fenestræ, vel fenestrarum rotulæ, &c. cum corpusculū aliquod paruum opacum in medio foramine suspendatur inter pupillam & faces interiectum: Si aciem nihilominus in accensas illas faces vno obtutu intendat, quasi non attendens ad corpusculum illud pendulum: animaduertet illud corpusculum, toties veluti insidere faculis illis, quot faculas conspicatus fuerit. Est experientia facilis & explorata.



Foramen sit A B C, oculus in tenebris D, faculæ extra E, F, G, H, I, &c. Corpusculum in foramine suspensum, oculo interpositum K. Iam si oculus faces aspexerit, in singulis cernet globulum K, vti figura repræsentat.

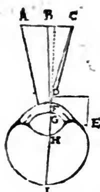
Quid hinc eliciam, processu operis videbis. Simile quid habes ex Schönlino, experientia 8. c. 11.

EXPERIENTIA DECIMA.

Capvt XIII.

Res alba liberè visa, maior apparet quàm non alba. Et si laminam ex dextra oculi parte admoueas, qua radium speciei delatorem abscindas, deficit obiectum album versus illam candem partem, ampliatur nigrum. Quare hoc & vnde?

A B, sit visibile album, B C nigrum albo æquale, spectetur vtrumque simul ab oculo eodem; iam A B, ampliatur visui ad lineam F D intercisam, obiectum verò B C ad eandem vsque contrahitur, visione libera. Ita vt huius experimenti ignarus, arbitretretur visibile BC minus esse visibili AB. Accedat lamella D E, radiumque BF abscindat in D, contrahetur AB, ex parte B versus A



ſus A, & dilatabitur BC ad B. Quare & vnde hoc?

Ratio emerget vtique, ex inuento oculi organo formaliter viſorio. Cum enim B DF radius, ſit ſiniſterior radio quocunque inter B & C emanante, conſentaneum videtur, vt lamella D E prius occulat omnes radios obiecti BC, quam radium BF attingat; quod tamen non fit: nam poſt interciſum radium BF, adhuc videtur totum obiectum B C, & totum AB, ſed hoc latitudine imminuta, illud aucta, vtrumque tamen diſtinctius, quam viſebatur absque adhibita lamella. Quod ſi loco lamellæ adhibeas calamum ſcriptorium, aut virgam, pupilla tamen tenuiorem, centroq; pupillæ opponas geminabitur obiectum album vti experiri licet, ſi viſum in rotulam aliquam vitream feneſtræ intendas, tam ipſam enim rotulam, quam ligamina plumbea duplicata cernes. Cauſſa generalis eſt refractio, quia BG refringitur in puncto G ad perpendiculum ſecundum lineam refractionis GH, quæ extrorſus acta, cadit inter B & C, ideoque rem viſam AB iuſto maiorem facit. Sed quarè obiectum BC, cum æque magnum ſit, non ſimili ratione augetur, ſed in anguſtum cogitur? Omnia enim ſunt paria, obiecta, A B & B C, ſitu ad oculū ſimili conſtituta, oculus FH æque ſanus; igitur radios in eundem æque potentes eiaculantur, quare æque afficient, & æquales viſiones elicientur. Sed reſpondetur, omnibns alijs paribus, obiecta alba in oculum plus poſſe non albis. Vt ſi AB ſit album ut tria, BC nigrum ut tria, cadatq; radius ex A in oculum, & alius ex C, ſintque incidentiæ amborum ſimiles & æquales, fortius ad ſe videndi facultatem alliciet radius ex A quam ex C. Hinc eſt, vt album debilius plus poſſit, nigro fortiore; & radius ab albo in oculum obliquus, plus radio nigri in oculum directo. Quibus ſi accedat refractio, augeſcit album, minuitur nigrum. Cuius ratio ſpecialis innoteſcet amplius in ſequentibus. Conſule c. 9. l. 3. p. 1. Sic lucida longè maiora cernuntur non lucidis, in tantum, vt accenſæ

candelæ

candelæ flamma digitali vix magnitudine eminus aspecta, caput hominis cuiuslibet iuxta astantis facillimè adæquet, oculi sensu. Sic lampades multæ interuallis pedalibus secundum rectam lineam collocatæ, si procul aspiciantur, ita flammas coniungunt, ut mutuis contactibus, vnam quasi lineam rectam igneam efforment. Vnde Hoc? A lucis nimirum peculiari in oculum vi, qua fit, vt radij debiles & obliqui eundem ad sese conuertant, vnde sub ipsis vtpote valdè obliquis, visio elicita, secundum refractionem magnam contingit, & sic obiectum enormiter ampliatur. Sed hoc vbi, in qua oculi parte, & quomodo in specie eueniat, ex hisce necdum liquido constat. suo tamen loco patebit.

Affinem hisce experientiam inuenies l. 2. p. 2. c. 2. Sunt autem huius generis innumera experimenta passim obuia. Ferrum certe candens, triplo maius apparet, se ipso non ignito. Et stellæ cæli, quantæ apparent, corpusculo tantillo præditæ? Lux hoc facit.

EXPERIENTIA VNDECIMA.

CAPVT XIV.

SI oculus (quales sunt Myopum, &c.) in candelam vel lampadem procul consistentem noctu feratur, videbit eandem ob radios circumiectos, valdè magnam: nam si tempestas aliqua ingruat vt fulgetra illuceant, oculumque feriant, ad singula fulgetra radiosus lampadis fulgor æquabiliter circumcirca sese contrahet, & desinente fulgetro, denuo explicabit, quasi maioris lucis mayestatem non ferens. Sed hoc aliunde euenire non potest, nisi quod Vuea tunica fulgetri præsentia pupillæ suæ foramen contrahit, absentia iterum dilatat, &c. Hæc eadem experientia locum habet, si quis alia luce prætergressus in oculum incurrat, huius enim vicinioris lucis præsentia, oculum ferit, ideoq; Vuea tunica pupillam obserat, quo fit vt remotæ lampadis flamma imminui credatur, quia per minus pupillæ foramen ingressa, minorem in oculo sui speciem depingit. Foramen namque nimis magnum

gnum, species ampliat & confundit. Cuius rei caussam suo loco reperies.

In alias experientias hic ex instituto non tactas incides frequenter huius totius operis decursu; quas etiam satis elucidatas, vti confido, calculo tuo approbabis, multasq; ab alijs auctoribus, aut ingenio vel experimento proprio inuentas adiunges, quibus velut ictibus repetitis sententiæ atque doctrinæ huiusce clauum ita tuæ aliorumq; mentibus infiges, vt ab ea te diuelli nulla aliena persuasione vllatenus patiaris.



FVN-

FVNDAMENTI OPTICI
LIBER SECVNDVS.

Liber ſecundus indagat radium formaliter viſorium. Quia enim obiecta ſuas in oculum radiationes immittunt, non autem oculus in illa euehitur; hinc oportet aliquos ex iis radijs in eam oculi ſedem delabi, cui vis & facultas videndi ineſt; & talem radium appellant Philoſophi formaliter viſorium, quia quamprimum ipſe viſificum oculi organum tanquam forma quadam inſederit, neceſſario ab oculo vigili & attento, rei obiectæ perceptio fit. Et quoniam oculus heterogeneus exiſtit, & partibus diuerſæ diaphanitatis conſtat; neceſſe eſt, aut viſionem in ſola tunica Cornea effici, aut radios viſorios omnes, præter eum qui cum axe optico congruit, in cenſum refractorum computari. Quocirca Prima huius libri parte nonnulla de Refractione in genere primum, tum in ſpecie de ea pertractabimus, quæ in oculo contingit; altera ipsũ

radium

radium formaliter visorium eruemus. Proderit autem ad huius libri lectionem fructuosiorem, Refractiones meas cælestes vidisse, quas Ingolstadij in lucem emisi; ex ijs enim Refractionis cumulatiorem cognitionem hauries, & viam planam munies, ad hæc subtilius penetranda. Solis etiam Elliptici Phænomenon Augustæ editum, non parum subsidij administrabit.

LIBRI SECVNDI
PARS PRIMA.



Vandoquidem radij in diaphanas oculi partes tam rectà quàm obliquè illabuntur, ea autem & situ, & figura, necnon densitate differunt; consequens est vt radiorum refractio in ijs fiat: qualis autem ea sit in singulis vel tunicis vel humoribus, studiosè exquiritur; indeq; Radius verè visorius vel reijcitur, vel tandem, (quod in Retina euenit) solidè approbatur.

EX EO QVOD IN CONVEXA TVNICÆ Corneæ superficie videndi actus non elicitur, linearum visualium in oculo refractio necessario astruitur,

CAPVT I.

ANgulum visorium sciri, ignoratis radijs visorijs est impossibile; quia ipsi angulum visorium constituunt. Radios visorios sciri ignorato organo formali seu immediato visus, est impossibile; quia visorij anguli ex ipso immediatè procedunt; vnde operæ pretium est dispicere quænam oculi pars officio videndi fun-

di fungatur, vt sic de angulo visorio aliquid rectius statuatur.

Cæterum quia perspicuarum oculi partium diuersa est densitas, vt lib. 1. traditum, & plerarumque superficies heterocentricæ inter sese existunt; idcirco radios à rebus visibilibus trans Corneam allapsos variè refringi est necesse; quo fit vt aut visio in Corneæ conuexâ superficie fiat, si quidem ea sub radijs directis & nullo modo refractis contingat, aut radij sub quibus visio elicitur, necessariò sint refracti.

Assertio. Visio in conuexâ tunicæ Corneæ extremitate non fit. Est communis omnium & probatur.

1. Quia cum quoduis punctum visibile ex innata sua virtute integram sphęram radiosam emittat, fit vt idem ante oculum positum, totam tunicæ Corneæ superficiem conuexam radijs suis impleat: quorum ij, qui rectius in eandem accidunt, fortius vtiq; feriunt, quam obliqui, quare si in eadem superficie videndi actum concedamus fieri, fatendum etiam erit, inter omnes radios à puncto illo allapsos, eum qui ad angulos rectos affluat, esse fortissimũ, dominiumque in alios tenere, ita vt sua præsentia aliorum vim elidat quodammodo & suffocet. Cumque Cornea tunica satis multum in anteriora promineat, hinc fit vt ea puncta visibilia, quæ ex opposito pupillæ ab obiectis arradiant, facile orthogonos in eandem incurrant. Quo accidit, ut eiusmodi radij ad Corneam recti, axi optico circumsiti, tertiam anguli recti aut dimidiam plus minus portionem æquent, & sic conus iste opticus, sub quo res spectabilis æquali distinctione & claritate apprehenditur, sit rect' angulus, habens verticem & angulum rectum ad centrum Corneæ, latera angulum comprehendentia in superficie conica, basin in rei visæ extremitate. Quòd autem ęque distincta visio in totam huius baseos latitudinem vnico obtutu, immoto oculo eliciatur, hinc certum euadit, quia omnia & singula istius baseos puncta promittunt in Corneam radios perpendiculares; qui proinde eãdem efficaciam habent, quam ipsemet axis opticus. igitur singuli sua puncta efficacissimè repræsentant: quare si superficies conuexa tunicę Corneæ videt, necesse est, eam rei visæ portionem, quæ

angulum quasi rectum in centro Corneæ subtendat, simul distinctissimè conspici: cui non tantum omnium doctrina, sed & manifestissima experientia repugnat.

2. Quia res per foramen angustum visa, recedente solo foramine ab oculo, re autem visibili & oculo immotis persistentibus, non arctaretur oculi iudicio sed augeretur; cui tamen experientia lib. 1. p. 2. c. 2. proprietate 6. allata contradicit. Augmentum autem futurũ sic demonstro. Sit res visa A B, foramen F, oculo C D E vicinius, remotius G: quia ergo radij AH, BI, per foramen vicinius F prolapsi sese intersecant, erũt anguli AFB, & IFH ad verticem oppositi æquales, per 15. lib. 1. Euclid. eodem modo radij AD, & BC, ad foramen G remotius secti, angulos A G B, & C G D, mutuo æquant; Est autem angulus AGB maior angulo AFB, per 21, lib. 1. Euclid. igitur & CGD maior est angulo IFH. Igitur si anguli IFH, & CGD, à radijs in Corneam incidentibus facti, sunt visorij, res eadẽ immota A B per G foramen remotius, angulo C G D maior comprehensa, apparebit maior, quam visa per foramen vicinius F sub angulo minore IFH, quia tanta apparet res, quantus est angulus visorius, factus à radijs visorijs. Quibus cum experientia contraeat; visio in conuexa tunicæ Corneæ superficie non fit.

3. Quia, si in extima tunicæ Corneæ superficie visio fit, explicari nulla ratione potest, experientia 6. c. 8. quomodo res una per tria foramina conspecta, modo situ euerso, modo recto triplex, cõpareat; modo simplex cernatur. Cum enim radij à re vna per tria foramina in Corneam allapsi sint recti, inque diuersas partes eiusdem cadant, ipsique formaliter visorij, ex aduersarij sententia existant; necessarium est aut rem semper triplicem, aut semper vnam videri; necessarium etiam est aut semper situ euerso, aut semper recto spectari: quia discrepantiæ ratio reddi nulla potest. nam organum visorium quod Corneæ superficies esse ponitur, inuariatum manet, obiectum idem statuitur, solo accessu

varia-

variatur; tria foramina situm & stationem retinent. Vnde necessarium iterum esset, si intra situs recti limites, à lamina immota, punctum visibile recederet, spatium intra simulachra minui, cum tamen iuxta Notam 1. cap. 9. augeatur.

4. Quia experientiæ, 4. 8. & 9. parte 1. c. 4. 11. & 12. item 13. & 14. allatæ, æque repugnant huic sententiæ Quas vna cum pluribus alijs, data opera nunc mitto, ne prolixior instituto meo euadam. Nam sexcentæ sunt viæ quibus falsitas huius opinationis ostendatur; sed quia propugnatoribus ipsa, vt opinor, caret idcirco diutius non immoror hic, plura allaturus c. 9. quod consulas licet. Oculus ergo cum officium videndi extremitati tunicæ Corneæ non committat, consequens est, visionē radijs refractis contingere, ex eo quòd radij laterales Corneam ingressi, ad centrum eius non conueniant, quo fit vt eam ad angulos obliquos secent, vnde in eadem tanquam alterius densitatis medio, necessariò refringuntur. Quâ de causâ etiamsi in Solis Elliptici Phænomeno Augustæ, nec non Refractionibus cælestibus Ingolstadij editis, de refractione plurima ex instituto disserui, quo lectorem studiosum ablegatum velim; hic tamen obiter etiam est tangenda.

DE REFRACTIONE IN GENERE.

DESCRIBITVR RADIVS DIRECTVS, Reflexus & Refractus.

CAPVT II.

RAdius rectus ab vno pūcto rei visibilis progressus, ob corpora per quæ vel ad quæ incidit triplex est: Directus, quando vnus absq; angulo in vno perspicuo fertur: Reflexus, quando à diaphano corpore in opacum impactus in idem diaphanū reuertitur; Refractus, quando ab vno perspicuo in aliud diuersæ naturæ prouehitur, & in hoc casu, post punctum incidentiæ, linea recta radiosa progressa, angulum facit cum priore ad punctum incidentiæ, quod appellatur punctum refractionis, quia in eo pri-

, visus nobilitate, c.12. in hęc verba scribat, p.124. &c. Suffusio inquit, diuersimodè visum impedit (est autem suffusio, secundum , eundem, obstructio pupillæ producta ab humore lento, & glaciei , modo inter Corneam & Crystallinū concreto,) nam si pupillam , fenestram oculi penitus obserat, visionē omnino præpedit; si partem fenestræ occupet dextram vel sinistram, superiorem vel inferiorem, obiecta quidem conspicientur, verum non nisi seiunctim, atque vnum vna vice se visui obijciet: si obstructio medium , ipsum pupillæ obsideat, quæcunq; se aspectui obijcient, diuisa apparebunt, neque medium cuiusuis rei cerni poterit: quod si humor nec dum omnis collectus, sed hinc inde dispertitus fuerit, , muscæ ante oculos obuersari putabuntur, &c. Et post pauca. , Suffusio incipiens varias rerum species, quas imagines vocant, , velut præcursores præmittit, nam muscæ, pili, telæ aranearum in , aëre se repræsentant, & falsis rerum simulachris oculum illudunt, , quod ideo fit, quia crassus & opacus vapor inter Corneam & Crystallinum interiacet. Vapor ille non per propriam cernitur speciem, nam alioquin & Vuea videretur, sed per alienas in aëre , diffusas. Crystallinus quidem humor, vaporem eiusmodi extra , oculum subsistere iudicat, sed id accidit, quia externorum conspectui assueuit, ideoque quod intus reconditum est, exterius obuersari censet. Hæc ille, quæ omnia cuiusmodi sint non excutio, eorum certè quæ vera sunt, vti pleraque esse, non dubito, rationem ex organo visorio reddendam haud ambigo. Quorsum autem allata hactenus tendant, suo loco, nemine monstrante, animaduertes.

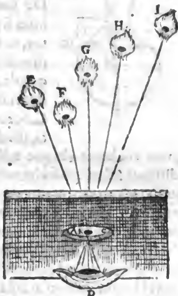
EXPERIENTIA NONA.

RES VNA LIBERO INTVITV multiplicatur.

CAPVT XII.

OCulus in vmbroso loco constitutus, si per foramen digitali plus minus rotunditate transpiciat, in faces accensas, aut

aut alia obiecta valde lucida aut candida, sed inter se discreta & loco dissita, &c. qualia essent fenestræ, vel fenestrarum rotulæ, &c. tum corpusculū aliquod paruum opacum in medio foramine suspendatur inter pupillam & faces interiectum: Si aciem nihilominus in accensas illas faces vno obtutu intendat, quasi non attendens ad corpusculum illud pendulum: animaduertet illud corpusculum, toties veluti insidere faculis illis, quot faculas conspicatus fuerit. Est experientia facilis & explorata.



Foramen sit A B C, oculus in tenebris D, faculæ extra E, F, G, H, I, &c. Corpusculum in foramine suspensum, oculo interpositum K. Iam si oculus faces aspexerit, in singulis cernet globulum K, vti figura repræsentat.

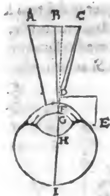
Quid hinc eliciam, processu operis videbis. Simile quid habes ex Schönlino, experientia 8. c. 11.

EXPERIENTIA DECIMA.

CAPVT XIII.

Res alba liberè visa, maior apparet quàm non alba. Et si laminam ex dextra oculi parte admoueas, qua radium speciei delatorem abscindas, deficit obiectum album versus illam eandem partem, ampliatur nigrum. Quare hoc & vnde?

A B, sit visibile album, B C nigrum albo æquale, spectetur vtrumque simul ab oculo eodem; iam A B, ampliatur visui ad lineam F D intercisam, obiectum verò B C ad eandem vsque contrahitur, visione libera. Ita vt huius experimenti ignarus, arbitretretur visibile BC minus esse visibili AB. Accedat lamella D E, radiumque BF abscindat in D, contrahetur A B, ex parte B ver-



ſus A, & dilatabitur BC ad B. Quare & vnde hoc?

Ratio emerget vtique, ex inuento oculi organo formaliter viſorio. Cum enim B DF radius, ſit ſiniſterior radio quocunque inter B & C emanante, conſentaneum videtur, vt lamella D E prius occulat omnes radios obiecti BC, quam radium BF attingat; quod tamen non fit: nam poſt interciſum radium BF, adhuc videtur totum obiectum B C, & totum AB, ſed hoc latitudine imminuta, illud aucta, vtrumque tamen diſtinctius, quam viſebatur abſque adhibita lamella. Quod ſi loco lamellæ adhibeas calamum ſcriptorium, aut virgam, pupilla tamen tenuiorem, centroq; pupillæ opponas geminabitur obiectum album vti experiri licet, ſi viſum in rotulam aliquam vitream feneſtræ intendas, tam ipſam enim rotulam, quam ligamina plumbea duplicata cernes. Cauſſa generalis eſt refractio, quia BG refringitur in puncto G ad perpendiculum ſecundum lineam refractionis GH, quæ extrorſus acta, cadit inter B & C, ideoque rem viſam AB iuſto maiorem facit. Sed quare obiectum BC, cum æque magnum ſit, non ſimili ratione augetur, ſed in anguſtum cogitur? Omnia enim ſunt paria, obiecta, A B & B C, ſitu ad oculũ ſimili conſtituta, oculus FH æque ſanus; igitur radios in eundem æque potentes eiaculantur, quare æque afficient, & æquales viſiones elicientur. Sed reſpondetur, omnibus alijs paribus, obiecta alba in oculum plus poſſe non albis. Vt ſi AB ſit album ut tria, BC nigrum ut tria, cadatq; radius ex A in oculum, & alius ex C, ſintque incidentiæ amborum ſimiles & æquales, fortius ad ſe videndi facultatem alliciet radius ex A quam ex C. Hinc eſt, vt album debilius plus poſſit, nigro fortiore; & radius ab albo in oculum obliquus, plus radio nigri in oculum directo. Quibus ſi accedat refractio, augeſcit album, minuitur nigrum. Cuius ratio ſpecialis innoteſcet amplius in ſequentibus, Conſule c. 9. l. 3. p. 1. Sic lucida longè maiora cernuntur non lucidis, in tantum, vt accenſæ candelæ

candelæ flamma digitali vix magnitudine eminus aspecta, caput hominis cuiuslibet iuxta astantis facillimè adæquet, oculi sensu. Sic lampades multæ interuallis pedalibus secundum rectam lineam collocatæ, si procul aspiciantur, ita flammas coniungunt, ut mutuis contactibus, vnam quasi lineam rectam igneam efforment. Vnde Hoc? A lucis nimirum peculiari in oculum vi, qua fit, vt radij debiles & obliqui eundem ad sese conuertant, vnde sub ipsis vtpote valdè obliquis, visio elicita, secundum refractionem magnam contingit, & sic obiectum enormiter ampliatur. Sed hoc vbi, in qua oculi parte, & quomodo in specie eueniat, ex hisce necdum liquidò constat. suo tamen loco patebit.

Affinem hisce experientiam inuenies l. 2. p. 2. c. 2. Sunt autem huius generis innumera experimenta passim obuia. Ferrum certe candens, triplo maius apparet, se ipso non ignito. Et stellæ cæli, quantæ apparent, corpusculo tantillo præditæ? Lux hoc facit.

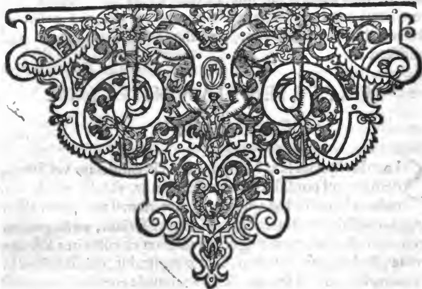
EXPERIENTIA VNDECIMA.

CAPVT XIV.

SI oculus (quales sunt Myopum, &c.) in candelam vel lampadem procul consistentem noctu feratur, videbit eandem ob radios circumiectos, valdè magnam: nam si tempestas aliqua ingruat vt fulgetra illuceant, oculumque feriant, ad singula fulgetra radiosus lampadis fulgor æquabiliter circumcirca sese contrahet, & desinente fulgetro, denuo explicabit, quasi maioris lucis mayestatem non ferens. Sed hoc aliunde euenire non potest, nisi quod Vuea tunica fulgetri præsentia pupillæ suæ foramen contrahit, absentia iterum dilatat, &c. Hæc eadem experientia locum habet, si quis alia luce prætergressus in oculum incurrat, huius enim vicinioris lucis præsentia, oculum ferit, ideoq; Vuea tunica pupillam obserat, quo fit vt remotæ lampadis flamma imminui credatur, quia per minus pupillæ foramen ingressa, minorem in oculo sui speciem depingit. Foramen namque nimis ma-

gnum, species ampliat & confundit. Cuius rei caussam suo loco reperies.

In alias experientias hic ex instituto non tactas incides frequenter huius totius operis decursu; quas etiam satis elucidatas, vti confido, calculo tuo approbabis, multasq; ab alijs auctoribus, aut ingenio vel experimento proprio inuentas adiunges, quibus velut ictibus repetitis sententiæ atque doctrinæ huiusce clauum ita tuæ aliorumq; mentibus infiges, vt ab ea te diuelli nulla aliena persuasione vllatenus patiaris.



FVN-

FVNDAMENTI OPTICI
LIBER SECVNDVS.

Liber secundus indagat radium formaliter visorium. Quia enim obiecta suas in oculum radiationes immittunt, non autem oculus in illa euehitur; hinc oportet aliquos ex ijs radijs in eam oculi sedem delabi, cui vis & facultas videndi inest; & talem radium appellant Philosophi formaliter visorium, quia quamprimum ipse visificum oculi organum tanquam forma quadam insederit, necessario ab oculo vigili & attento, rei obiectæ perceptio fit. Et quoniam oculus heterogeneus existit, & partibus diuersæ diaphanitatis constat; necesse est, aut visionem in sola tunica Cornea effici, aut radios visorios omnes, præter eum qui cum axe optico congruit, in censum refractorum computari. Quocirca Prima huius libri parte nonnulla de Refractione in genere primum, tum in specie de ea pertractabimus, quæ in oculo contingit; altera ipsũ radium

radium formaliter visorium eruemus. Proderit autem ad huius libri lectionem fructuosiorem, Refractiones meas cælestes vidisse, quas Ingolstadij in lucem emisi; ex ijs enim Refractionis cumulatiorem cognitionem hauries, & viam planam munies, ad hæc subtilius penetranda. Solis etiam Elliptici Phænomenon Augustæ editum, non parum subsidij administrabit.

LIBRI SECVNDI
PARS PRIMA.

Qvandoquidem radij in diaphanas oculi partes tam rectà quã obliquè illabuntur, eæ autem & situ, & figura, necnon densitate differunt; consequens est vt radiorum refractio in ijs fiat: qualis autem ea sit in singulis vel tunicis vel humoribus, studiosè exquiritur; indeq; Radius verè visorius vel reijcitur, vel tandem, (quod in Retina euenit) solidè approbatur.

EX EO QVOD IN CONVEXA TVNICÆ Corneæ superficie videndi actus non elicitur, linearum visualium in oculo refractio necessario astruitur,

CAPVT I.

Angulum visorium sciri, ignoratis radijs visorijs est impossibile; quia ipsi angulum visorium constituunt. Radios visorios sciri ignorato organo formali seu immediato visus, est impossibile; quia visorij anguli ex ipso immediatè procedunt; vnde operæ pretium est dispicere quænam oculi pars officio videndi fun-

di fungatur, vt sic de angulo visorio aliquid rectius statuatur.

Cæterum quia perspicuarum oculi partium diuersa est densitas, vt lib. 1. traditum, & plerarumque superficies heterocentricæ inter sese existunt; idcirco radios à rebus visibilibus trans Corneam allapsos variè refringi est necesse; quo fit vt aut visio in Corneæ conuexâ superficie fiat, si quidem ea sub radijs directis & nullo modo refractis contingat, aut radij sub quibus visio elicitur, necessariò sint refracti.

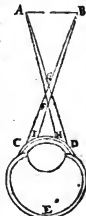
Assertio. Visio in conuexâ tunicæ Corneæ extremitate non fit. Est communis omnium & probatur.

1. Quia cum quoduis punctum visibile ex innata sua virtute integram sphęram radiosam emittat, fit vt idem ante oculum positum, totam tunicæ Corneæ superficiem conuexam radijs suis impleat: quorum ij, qui rectius in eandem accidunt, fortius vtiq; feriunt, quam obliqui, quare si in eadem superficie videndi actum concedamus fieri, fatendum etiam erit, inter omnes radios à puncto illo allapsos, eum qui ad angulos rectos affluat, esse fortissimũ, dominiumque in alios tenere, ita vt sua præsentia aliorum vim elidat quodammodo & suffocet. Cumque Cornea tunica satis multum in anteriora promineat, hinc fit vt ea puncta visibilia, quæ ex opposito pupillæ ab obiectis arradiant, facile orthogonos in eandem incurrant. Quo accidit, ut eiusmodi radij ad Corneam recti, axi optico circumsiti, tertiam anguli recti aut dimidiam plus minus portionem æquent, & sic conus iste opticus, sub quo res spectabilis æquali distinctione & claritate apprehenditur, sit rect⁹ angulus, habens verticem & angulum rectum ad centrum Corneæ, latera angulum comprehendentia in superficie conica, basin in rei visæ extremitate. Quòd autem ęque distincta visio in totam huius baseos latitudinem vnico obtutu, immoto oculo eliciatur, hinc certum euadit, quia omnia & singula istius baseos puncta promittunt in Corneam radios perpendiculares; qui proinde eãdem efficaciam habent, quam ipsemet axis opticus. igitur singuli sua puncta efficacissimè repræsentant: quare si superficies conuexa tunicę Corneæ videt, necesse est, eam rei visæ portionem, quæ

H angulum

angulum quasi rectum in centro Corneæ subtendat, simul distinctissimè conspici: cui non tantum omnium doctrina, sed & manifestissima experientia repugnat.

2. Quia res per foramen angustum visa, recedente solo foramine ab oculo, re autem visibili & oculo immotis persistentibus, non arctaretur oculi iudicio sed augeretur; cui tamen experientia lib. 1. p. 2. c. 2. proprietate 6. allata contradicit. Augmentum autem futurũ sic demonstro. Sit res visa A B, foramen F, oculo C D E vicinius, remotius G: quia ergo radij AH, BI, per foramen vicinius F prolapsi sese intersecant, erũt anguli AFB, & IFH ad verticem oppositi æquales, per 15. lib. 1. Euclid. eodem modo radij AD, & BC, ad foramen G remotius secti, angulos A G B, & C G D, mutuo æquant; Est autem angulus AGB maior angulo AFB, per 21. lib. 1. Euclid. igitur & CGD maior est angulo IFH. Igitur si anguli IFH, & CGD, à radijs in Corneam incidentibus facti, sunt visorij, res eadẽ immota A B per G foramen remotius, angulo C G D maior comprehensa, apparebit maior, quam visa per foramen vicinius F sub angulo minore IFH, quia tanta apparet res, quantus est angulus visorius, factus à radijs visorijs. Quibus cum experientia contraeat; visio in conuexa tunicæ Corneæ superficie non fit.



3. Quia, si in extima tunicæ Corneæ superficie visio fit, explicari nulla ratione potest, experientia 6. c. 8. quomodo res una per tria foramina conspecta, modo situ euerso, modo recto triplex, cõpareat; modo simplex cernatur. Cum enim radij à re vna per tria foramina in Corneam allapsi sint recti, inque diuersas partes eiusdem cadant, ipsique formaliter visorij, ex aduersarij sententia existant; necessarium est aut rem semper triplicem, aut semper vnam videri; necessarium etiam est aut semper situ euerso, aut semper recto spectari: quia discrepantiæ ratio reddi nulla potest. nam organum visorium quod Corneæ superficies esse ponitur, inuariatum manet, obiectum idem statuitur, solo accessu varia-

variatur; tria foramina situm & stationem retinent. Vnde necessarium iterum esset, si intra situs recti limites, à lamina immota, punctum visibile recederet, spatium intra simulachra minui, cum tamen iuxta Notam 1. cap. 9. augeatur.

4. Quia experientiæ, 4. 8. & 9. parte 2. c. 4. 11. & 12. item 13. & 14. allatæ, æque repugnant huic sententiæ Quas vna cum pluribus alijs, data opera nunc mitto, ne prolixior instituto meo euadam. Nam sexcentæ sunt viæ quibus falsitas huius opinationis ostendatur; sed quia propugnatoribus ipsa, vt opinor, caret idcirco diutius non immoror hic, plura allaturus c. 9. quod consulas licet. Oculus ergo cum officium videndi extremitati tunicæ Corneæ non committat, consequens est, visionẽ radijs refractis contingere, ex eo quòd radij laterales Corneam ingressi, ad centrum eius non conueniant, quo fit vt eam ad angulos obliquos secent, vnde in eadem tanquam alterius densitatis medio, necessariò refringuntur. Quâ de caussâ etiamsi in Solis Elliptici Phænomeno Augustæ, nec non Refractionibus cælestibus Ingolstadij editis, de refractione plurima ex instituto disserui, quo lectorem studiosum ablegatum velim; hîc tamen obiter etiam est tangenda.

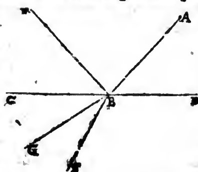
DE REFRACTIONE IN GENERE.

DESCRIBITVR RADIVS DIRECTVS, Reflexus & Refractus.

CAPVT II.

Radius rectus ab vno pũcto rei visibilis progressus, ob corpora per quæ vel ad quæ incidit triplex est: Directus, quando vnus absq; angulo in vno perspicuo fertur: Reflexus, quando à diaphano corpore in opacum impactus in idem diaphanũ reuertitur; Refractus, quando ab uno perspicuo in aliud diuersæ naturæ prouehitur, & in hoc casu, post punctum incidentiæ, linea recta radiosa progressa, angulum facit cum priore ad punctum incidentiæ, quod appellatur punctum refractionis, quia in eo pri-

mus incidentiæ radius est à directo suo itinere diuulsus, & quodammodo frangi cæptus, dum secundum viam angulosam procedere cogitur. In schemate; sit A punctum visile, & radiet per vniforme diaphanum, usque in B; incidatq; ad punctum B in opacum & politum corpus CD, vnde reflectatur secundum radiū BE, qui dicetur radius Reflexus. Si verò mediū secūdū CD, sit alterius perspicuitatis quam fuerat primum & radius AB, directus vlterius tendat in punctum vel G, vel F, non iacens in directum cum radio incidente AB, ita ut ad punctum incidentiæ B, fiant anguli ABG, aut ABF, uterque radius tam BG, quam BF, Refractus dicetur. Vocant alij radium Refractionis, sicut Radium BE, reflexionis, &c. De hisce radijs plura & enucleatiora reperies in Refractionibus cælestibus, quas consulas velim.



Radius directus, Reflexus, Refractus quis.

SPECIES REFRACTIONIS.

CAPVT III.

Omnis radius qui refringitur, aut ad perpendicularem accedit, aut ab eadem remouetur. Perpendicularis [a] hoc loco est linea per punctum incidentiæ ad superficiem refringẽter erecta, differt ab ea perpendiculari, quæ dicitur Cathetus incidentiæ; nam hæc à solo puncto visibili in superficiem refringentem orthogonos descendit; illa per solum punctum incidentiæ seu refractionis perpendicularis incedit; vnde & perpẽdicularis Refractionis dicitur. Superficies Refringens est prima diaphani sequentis extremitas.

a Linea perpendicularis Refractionis norma.

Punctum [b] incidentiæ est id quod extremus lineæ incidentis terminus in superficie refringente designat vel occupat, punctum videlicet superficiei postremæ diaphani prioris, & primæ dia-

b Punctū incidentiæ.

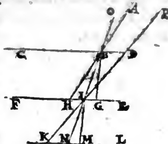
mæ diaphani posterioris commune.

Quando igitur diaphanum consequens densius est, diaphano antecedente, ea Refractionis [e] species oritur quæ fit ad perpendicularem; quando rarius est, ea, quæ fit à perpendiculari. Radius à medio seu diaphano priore allapsus, dicitur Incidens, prout ad medium sequens comparatur; collatus verò ad diaphanum antecedens si quod fuit dicitur Refractus. Vnde fit, ut si multa diaphanorum series sese consequatur, quam punctum aliquod nouum visibile permeat, radij intermedij omnes ab eo profecti Incidentes [d] simul sint & Refracti: postremus solum refractus, primus solum incidens: ut in schemate. Sit punctum visibile A, radius per medium primum delatus AB; medium secundum, & densius primo sit CDE, perpendicularis linea ex B, puncto incidentiæ super CD, superficiem refringentem excitata, sit BG; radius ergo, AB, post B non erit BH, cum radio AB in directum positus, sed BI, vicinior perpendiculari BG quàm sit recta BH, quòd refractio sit versus perpendicularem BF in medio densiore DF.

e Duplex refractio nis species.

d Idem radius varia nomina sortitur.

Et quia refractionis radius BI incidit in medium tertium rarius, quod est EFKL, idcirco si prouehatur idem ulterius versus N refringitur ex I, puncto incidentiæ, & discedit ab IM, linea perpendiculari, ita ut radius refractus IK cadat inter I F, & radium I N, radio B I directum. Quòd si nunc post tertiam incidentiam ad punctum K aliud diaphanum sequeretur, radius I K utique semper cum refractione aliqua noua ad noui perspicui principium procederet, & secundum eiusdem naturam, etiam refractionem suam attemperaret, vel ad lineam perpendicularem sese acclinando in perspicuo densiore, vel ab eadem refugiendo, in rariore.



Sicut autem prima linea radiosa A B, est tantum incidens, & postrema I K tantùm refracta, in his exemplis, media autem B I, incidens respectu sequentis I K, & refracta intuitu antecedentis medij A B; ita quattuor puncta A, B, I, & K, sua etiam nomina &

H 3 fun-

Puncto-rũ variorum nominã & officia.

functiones proprias sortiuntur: nam A est punctum radiosum. B est incidentiæ & refractionis; I, similiter. At verò K, quatenus in superficiem ultimam postremi diaphani definit, sic neque refractionis neque incidentiæ, sed est punctum terminans; quatenus verò in primam sequentis corporis planitiem appellit, eatenus incidentiæ est tantum. linea ex A in superficiem refringentem C D, perpendicularis dēmissa esset Cathetus Incidentiæ.

Anguli varij à Refractione exorti.

Et quia quælibet recta linea in rectam incidens facit vel duos rectos, vel duos obliquos angulos, ideoque inæquales inter se, simul autem æquales duobus rectis; hinc fit ut linea incidentiæ, cũ linea perpendiculari necesario duos efficiat angulos inæquales: quorum minor dicitur angulus incidentiæ, qualis esset angulus ab incidente radio A B, & perpendiculari G B versus partem A protracta, comprehensus.

Angulus minor I B G, à refracta I B, & perpēndiculari B G, comprehensus, est angulus refractus.

Angulus H B I, à linea incidentiæ in directum ex B in H producta, & linea refractionis B I contentus, est angulus Refractionis. Differunt enim hi duo anguli. Vide Vitell. l. 10. ad initium, Definitiones.

Ioannes Keplerus in Diopt. Def. 1. vocat angulum Inclinationis, quem Vitellio incidentiæ facit.

DE VERO ET FALSO REI VISÆ loco & vario radiorum visoriorum officio.

CAPVT IV.

QVemadmodum riuulo flumen, flumine fontem, fumo ignem, vestigio feram indagamus; ita radio visorio locum rei radiantis; verum quidem, per radium directum qualis est in priore figurà radius B A, visum eumq; falsum, per radium refractum quemuis, qualis est B I, & I K: Nam res visui obiecta in eo radio iacere apprehenditur, sub quo immediatè à visu compre-

prehenditur. Oculus ergo in puncto B collocatus, si axem opticum cum radio A B vniuerit, videbit punctum A ibi vbi est, in loco scilicet vero, quia per radium AB illud accipit; at vero in I positus spectabit I in O: in K constitutus cernet A in P; propter radios per diuersa media refractos, in quibus res visa iacere putatur: & sic clarum est, priores lineas A B & B I, plus non conferre, quam ut speciem deferant, per varia diaphanorum itinera usque in I, refracte vero linea I K etiam ipsi sensui rem eandem tradit; vnde ipsa sola [a] radius propriè visorius dici meretur, reliquæ deferentes appellantor. De loco viso & vero, plura & exactiora habes c. 13. probatione 2. partis huius.

[a] Radius visorius Deferens & formalis.

Pro confesso etiam habendum est, oculum ipsam [b] refractionem minimè sentire; alias ipse rem in alienum locum sibi abripi non pateretur, sed relictis deferentium ambagibus ad veram utique radiantis puncti sedem penetraret, quod tamen minimè fit.

[b] Refractio non sentitur.

Notandum insuper est, tametsi lineæ radiosæ A B, BI, IK, &c. seorsim & separatæ non existant, ipsas nihilominus inesse verè & realiter pyramidi seu cono toti radioso, sicut inest linea superficiei, & hæc corpori; adeoq; has lineas non esse phantasias aut figmenta Mathematicorum, secundum perturbatam quorundam imaginationem, sed entia verè ex naturâ rei existentia; ad eum modum quo partes integrantes insunt toti suo continuo.

His ita in genere de refractione prælibatis, ad ipsam quæ in diaphanis oculi partibus fieri consueuit propius accedamus.

DE REFRACTIONE IN SPECIE.

AN ET QVALIS SIT IN SINGVLIS oculi partibus diaphanis Refractio.

CAPVT V.

OMnis igitur radius ab obiecto ad oculum profectus, transgressus Corneam, & in tunicæ Vueæ superficiem anteriorem non impactus, omnes tunicas & humores reliquos usque

usque ad Choroidē penetrat, teste experientiâ, siue enim oculum exemptum à dorso denudes, videbis rem quamuis per humores integros tralucentem; siue oculum viuum inspicias, transparebit fundus Choroidis: ideoque si radius immissus obliquus est, ad aliquam horum diaphanorum superficiē, necessariò refringitur, ad quam autem rectus accedit, irrefractus penetrat. Quod autem radius obliquus refringatur, patet ex humorum & tunicarum diuersa densitate & naturâ, situ insuper excentrico. Et quòd recta illapsus non frangatur, [e] manifesta est demonstratio, aut enim omnino non frangitur, aut quaquaversum, propter angulum incidentiæ quaquaversus rectum; at impossibile est ut quaquaversus refringatur: ergo nusquam. Quales autem obliquorum sint refractiones, accipe paucis, per capita singula.

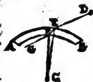
e Radius ad superficiem erectus nō frāgitur.

REFRACTIO RADII VISIBILIS ex aëre in Corneam.

CAPVT VI.

Dicendum breuiter, radiū ex aëre in Corneam tunicam oblique ingressum refringi ad perpendicularem.

Sit tunica Corneæ AB, descripta ex centro C, radius ex D puncto, oblique in eius extremitatem allapsus sit DE, punctum incidentiæ E, ad quod egressa CE, esto perpendicularis; quia igitur Cornea tunica densior est ambiente aëre, radius DE, refringitur in Corneâ versus perpendicularem lineā EC, & in radium refractionis EF degenerat. Estq; angulus FEC, angulus refractus; & si radius DE recta produceretur intra Corneam, angulus à protracto radio, & refracto EF, contentus, esset refractionis angulus.



REFRA-

REFRACTIO RADII VISILIS è tunica Cornea in humorem Aqueum.

CAPVT VII.

Dicendum, radium ex Cornea in Aqueum humorem progressum, aut omninò non refringi, aut à perpendiculari recedere. Resumptis prioribus. Radius EF in Corneâ refractus, & ad Aquei superficiē in F appulsus, aut omninò non refringitur, ob æqualem Corneæ tunicæ densitatem cum humore Aqueo, ut probabiliter multi sentiunt & ratio sensusq; ferè suadent. Aut si attenuationis & constipationis aliqua differentia est inter ipsa, Aqueus humor est paullo fortasse rarior. Hinc E F, post punctum incidentiæ & Refractionis F, promouenda vlterius, recedit à perpendiculari FC, secundum rectam FG refractam in humore Aqueo. Quod autem humor Aqueus & Cornea tunica, eiusdem sint densitatis ex hisce suadetur. alias enim necesse erit, ante ipsam Corneam adhuc aliam statuere refractionem, propterea quod ipsa humore tenui planeq; Aqueo semper sit madefacta. Neque dicas extenuationem istius aquæ obstare refractioni; nam bullæ aqueæ te condemnant, quæ indiuiduis quodammodo superficiebus amictæ, omnem tamen refractionis proprietatem induunt. e Humor Aqueus æque densus atque Cornea.

Deinde ea quæ angulum siluestrem allabuntur in tunicam Corneam, ab humore Aqueo rariore posito, post transitam Corneā diuertentur per radios refractos, ne humorem Crystallinū contingant. Et sic maximè obliqua ad oculum, non spectabuntur ab eodē, cōtra experientiā. Tandem Cornea tunica vegeta adhuc & animali modò exempta aquæ immersa, subiectam sibi rem, in aqua non variat visui. Ipsa ergo & humor Aqueus, densitate non differre videntur sensibiliter. Sed quiquid sit, nos ex hoc

[illegible] Nota [illegible] oculi par- [illegible] delinea- [illegible]

[illegible] HVMORVM
[illegible]

CAPVT [illegible]

A[illegible] oculi [illegible] Proinde sequen- [illegible]

1. [illegible] in eandem [illegible] ampulleq; subiectam [illegible] exhibet. idē [illegible] ampullam inclusis. Vn- [illegible] omnium quod [illegible]

2. [illegible] Cryftallini effectuatum, in [illegible] notabilis et maio- [illegible] humor Cryftallinus, [illegible] Vitreum & humor Cryftallinus [illegible]

3. Vitreum [illegible] in libero aëre superpositum, [illegible] quam si res & ipsum [illegible] partibus, præstat [illegible] humorem tam aqua; humor Cryftallinus. [illegible] & humorem [illegible]

4. [illegible] Cryftallinus [illegible] Vitreo, incredibiliter am- [illegible] vel locali distractio- [illegible] humor Cryftallinū [illegible] fieri potest, ut grauitate sua

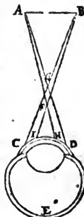
sua fluxili eundem æquabiliter deorsum trahat, & hoc modo in latitudinem maiorem attenuet. Fieri etiam potest, vt Chrystallinus in humorem Vitreum vtpote fluidum ita immergatur, vt hic vbique supereemineat, & ille per hunc refractus augeatur. Quo casu euidens fit, Vitreum aëre densiorem esse, non autem inde sequitur, eundem Crystallino densiorem esse. Etenim nummus aquæ iniectus apparet debito maior, nihilominus hæc illo rarior existit.

5. Humor Vitreus ampullæ sphæricæ inclusus, & in aquam totus immersus vna cum ampulla, æqualem videtur rem subiectã relinquere; saltem maiorem ostẽdit, quam eidem ampullæ indita aqua & immersa, cęteris omnibus paribus. Vnde patet Vitreum humorem aqua & Aqueo nonnihil densiorem esse. An autem densior vel rarior sit humore Crystallino, ex hac vna experientia certo statui non potest, varias ob causas. Crystallinus enim humor ex oculo animantis præsertim iuuenis, adhuc calido exemptus, mollis valde & flexilis, instar visci aut albuminis oui propemodũ existit; contra Vitreus solidior instar coagulati iuris, aut glutinis modo congelati. Constat autem experientia res congelatas plerumque magis densas esse fluidis, ut in sęuo, cera, butyro, pice, &c. apparet, quæ fluida rariora & perspicua fiunt. Vnde cum in oculo viuente hoc modo sint affecti duo isti humores, & Vitreus Crystallino suapte natura tinctior existat, merito quis ambigat, vtri illorum maiorem densitatem adscribat. Si quis granum ex vua matura excoriet, erit nuclei residij massa, secundum consistentiam simillima molositati humoris Vitrei, & sicut illa, ita hic sensim resoluitur in humorem natiuum instar aquæ fluxilem.

Vnde Vitreus exemptus & figuram & naturam mox amittit, in aquam diffluendo; at Crystallinus amplius induratur, tandemque omnino siccessit. Vnde perfectam densitatis illorum differentiam perscrutari, humanæ industriæ diligentiam propemodum excedit. Si quis vitream cauam lentem magnitudine æqualem, & figura similem humori Crystallino haberet, eamque humore Vitreo impleret, posset fortassis aliquid experiri. Nam si eadem res tam Crystallino quam Vitreo humori lenti cauæ in-

angulum quaſi rectum in centro Corneæ ſubtendat, ſimul diſtinctiſſimè conſpici: cui non tantum omnium doctrina, ſed & manifeſtiſſima experientia repugnat.

2. Quia res per foramen anguſtum viſa, recedente ſolo foramine ab oculo, re autem viſibili & oculo immotis perſiſtentibus, non arctaretur oculi iudicio ſed augeretur; cui tamen experientia lib. 1. p. 2. c. 2. proprietate 6. allata contradicit. Augmentum autem futurũ ſic demonſtro. Sit res viſa A B, foramen F, oculo C D E vicinius, remotius G: quia ergo radij AH, BI, per foramen vicinius F prolapſi ſeſe interſecant, erũt anguli AFB, & I F H ad verticem oppoſiti æquales, per 15. lib. 1. Euclid. eodem modo radij AD, & BC, ad foramen G remotius ſecti, angulos A G B, & C G D, mutuo æquant; Eſt autem angulus AGB maior angulo A F B, per 21. lib. 1. Euclid. igitur & C G D maior eſt angulo IFH. Igitur ſi anguli IFH, & CGD, à radijs in Corneam incidentibus facti, ſunt viſorij, res eadẽ immota A B per G foramen remotius, angulo C G D maior comprehenſa, apparebit maior, quam viſa per foramen vicinius F ſub angulo minore IFH, quia tanta apparet res, quantus eſt angulus viſorius, factus à radijs viſorijs. Quibus cum experientia contraeat; viſio in conuexa tunicæ Corneæ ſuperficie non fit.



3. Quia, ſi in extima tunicæ Corneæ ſuperficie viſio fit, explicari nulla ratione poteſt, experientia 6. c. 8. quomodo res una per tria foramina conſpecta, modo ſitu euerſo, modo recto triplex, cõpareat; modo ſimplex cernatur. Cum enim radij à re vna per tria foramina in Corneam allapſi ſint recti, inque diuerſas partes eiuſdem cadant, ipſique formaliter viſorij, ex aduerſarij ſententia exiſtant; neceſſarium eſt aut rem ſemper triplicem, aut ſemper vnam videri; neceſſarium etiam eſt aut ſemper ſitu euerſo, aut ſemper recto ſpectari: quia diſcrepantiæ ratio reddi nulla poteſt. nam organum viſorium quod Corneæ ſuperficies eſſe ponitur, inuariatum manet, obiectum idem ſtatuitur, ſolo acceſſu

varia-

variatur; tria foramina ſitum & ſtationem retinent. Vnde neceſſarium iterum eſſet, ſi intra ſitus recti limites, à lamina immota, punctum viſibile recederet, ſpatium intra ſimulachra minui, cum tamen iuxta Notam 1. cap. 9. augeatur.

4. Quia experientiæ, 4. 8. & 9. parte 2. c. 4. 11. & 12. item 13. & 14. allatæ, æque repugnant huic ſententiæ Quas vna cum pluribus alijs, data opera hunc mitto, ne prolixior inſtituto meo euadam. Nam ſexcentæ ſunt viæ quibus falſitas huius opinionis oſtendatur; ſed quia propugnatoribus ipſa, vt opinor, caret idcirco diutius non immoror hîc, plura allaturus c. 9. quod conſulas licet. Oculus ergo cum officium videndi extremitati tunicæ Corneæ non committat, conſequens eſt, viſionẽ radijs refractis contingere, ex eo quòd radij laterales Corneam ingreſſi, ad centrum eius non conueniant, quo fit vt eam ad angulos obliquos ſecent, vnde in eadem tanquam alterius denſitatis medio, neceſſariò refringuntur. Quâ de cauſâ etiamſi in Solis Elliptici Phænomeno Auguſt.æ, nec non Refractionibus cæleſtibus Ingolſtadij editis, de refractione plurima ex inſtituto diſſerui, quo lectorem ſtudioſum ablegatum velim; hîc tamen obiter etiam eſt tangenda.

DE REFRACTIONE IN GENERE.

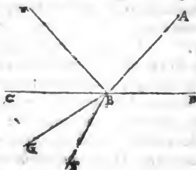
DESCRIBITVR RADIVS DIRECTVS, Reflexus & Refractus.

CAPVT II.

RAdius rectus ab vno pũcto rei viſibilis progreſſus, ob corpora per quæ vel ad quæ incidit triplex eſt: Directus, quando vnus abſq; angulo in vno perſpicuo fertur; Reflexus, quando à diaphano corpore in opacum impactus in idem diaphanũ reuertitur; Refractus, quando ab uno perſpicuo in aliud diuerſæ naturæ prouehitur, & in hoc caſu, poſt punctum incidentiæ, linea recta radioſa progreſſa, angulum facit cum priore ad punctum incidentiæ, quod appellatur punctum refractionis, quia in eo pri-

mus incidentiæ radius est à directo suo itinere diuulsus, & quodammodo frangi cæptus, dum secundum viam angulosam procedere cogitur. In schemate; sit A punctum visile, & radiet per vniforme diaphanum, usque in B; incidatq; ad punctum B in opacum & politum corpus C D, vnde reflectatur secundum radiũ B E, qui dicetur radius Reflexus. Si verò mediũ secũdũ C D, sit alterius perspicuitatis quam fuerat primum & radius A B, directus vlterius tendat in punctum vel G, vel F, non iacens in directum cum radio incidente A B, ita ut ad punctum incidentiæ B, fiant anguli A B G, aut A B F, uterque radius tam B G, quam B F, Refractus dicetur. Vocant alij radium Refractionis, sicut Radium B E, reflexionis, &c. De hisce radijs plura & enucleatiora reperies in Refractionibus cælestibus, quas consulas velim.

Radius directus, Reflexus, Refractus.



SPECIES REFRACTIONIS.

CAPVT III.

Omnis radius qui refringitur, aut ad perpendicularem accedit, aut ab eadem remouetur. Perpendicularis [a] hoc loco est linea per punctum incidentiæ ad superficiem refringẽter erecta, differt ab ea perpendiculari, quæ dicitur Cathetus incidentiæ; nam hæc à solo puncto visibili in superficiem refringentem orthogonos descendit; illa per solum punctum incidentiæ seu refractionis perpendicularis incedit; vnde & perpẽdicularis Refractionis dicitur. Superficies Refringens est prima diaphani sequentis extremitas.

a Linea perpendicularis refractionis norma.

Punctum [b] incidentiæ est id quod extremus lineæ incidentis terminus in superficie refringente designat vel occupat, punctum videlicet superficiei postremæ diaphani prioris, & primæ dia-

b Punctũ incidentiæ.

mæ diaphani posterioris commune.

Quando igitur diaphanum consequens densius est, diaphano antecedente, ea Refractionis [e] species oritur quæ fit ad perpendicularem; quando rarius est, ea, quæ fit à perpendiculari. Radius à medio seu diaphano priore allapsus, dicitur Incidens, prout ad medium sequens comparatur; collatus verò ad diaphanum antecedens si quod fuit dicitur Refractus. Vnde fit, ut si multa diaphanorum series sese consequatur, quam punctum aliquod nouum visibile permeat, radij intermedij omnes ab eo profecti Incidentes [d] simul sint & Refracti: postremus solum refractus, primus solum incidens: ut in schemate. Sit punctum visibile A, radius per medium primum delatus AB; medium secundum, & densius primo sit CDE, perpendicularis linea ex B, puncto incidentiæ super CD, superficiem refringentem excitata, sit BG; radius ergo, AB, post B non erit BH, cum radio AB in directum positus, sed BI, vicinior perpendiculari BG quàm sit recta BH, quòd refractio fit versus perpendicularem BF in medio densiore DF.

e Duplex refractionis species.

d Idem radius varia nomina sortitur.

Et quia refractionis radius BI incidit in medium tertium rarius, quod est EFKL, idcirco si prouehatur idem ulterius versus N refringitur ex I, puncto incidentiæ, & discedit ab IM, linea perpendiculari, ita ut radius refractus IK cadat inter I F, & radium I N, radio B I directum. Quòd si nunc post tertiam incidentiam ad punctum K aliud diaphanum sequeretur, radius I K utique semper cum refractione aliqua noua ad noui perspicui principium procederet, & secundum eiusdem naturam, etiam refractionem suam attemperaret, vel ad lineam perpendicularem sese acclinando in perspicuo densiore, vel ab eadem refugiendo, in rariore.

Sicut autem prima linea radiosa A B, est tantum incidens, & postrema I K tantùm refracta, in his exemplis, media autem B I, incidens respectu sequentis I K, & refracta intuitu antecedentis medij A B; ita quattuor puncta A, B, I, & K, sua etiam nomina &

H 3 fun-

Puncto-rú vario-rum no-miná & officia. functiones proprias sortiuntur: nam A est punctum radiosum. B est incidentiæ & refractionis; I, similiter. At verò K, quatenus in superficiem ultimam postremi diaphani desinit, sic neque refractionis neque incidentiæ, sed est punctum terminans; quatenus verò in primam sequentis corporis planitiem appellit, eatenus incidentiæ est tantum. linea ex A in superficiem refringentem C D, perpendicularis demissa esset Cathetus Incidentiæ.

Et quia quęlibet recta linea in rectam incidens facit vel duos rectos, vel duos obliquos angulos, ideoque inæquales inter se, simul autem æquales duobus rectis; hinc fit ut linea incidentiæ, cū linea perpendiculari necessario duos efficiat angulos inæquales: Anguli varij à Refractione exorti. quorum minor dicitur angulus incidentiæ, qualis esset angulus ab incidente radio AB, & perpendiculari G B versus partem A protracta, comprehensus.

Angulus minor I B G, à refracta I B, & perpendiculari B G, comprehensus, est angulus refractus.

Angulus H B I, à linea incidentiæ in directum ex B in H producta, & linea refractionis B I contentus, est angulus Refractionis. Differunt enim hi duo anguli. Vide Vitell. l. 10. ad initium, Definitiones.

Ioannes Keplerus in Diopt. Def. 1. vocat angulum Inclinationis, quem Vitellio incidentiæ facit.

DE VERO ET FALSO REI VISÆ loco & vario radiorum visoriorum officio.

CAPVT IV.

QVemadmodum riuulo flumen, flumine fontem, fumo ignem, vestigio feram indagamus; ita radio visorio locum rei radiantis; verum quidem, per radium directum qualis est in priore figurà radius B A, visum eumq; falsum, per radium refractum quemvis, qualis est B I, & I K: Nam res visui obiecta in eo radio iacere apprehenditur, sub quo immediatè à visu compre-

pre-

prehenditur. Oculus ergo in puncto B collocatus, si axem opticum cum radio A B vniuerit, videbit punctum A ibi vbi est, in loco scilicet vero, quia per radium AB illud accipit; at vero in I positus spectabit I in O: in K constitutus cernet A in P; propter radios per diuersa media refractos, in quibus res visa iacere putatur: & sic clarum est, priores lineas A B & B I, plus non conferre, quam ut speciem deferant, per varia diaphanorum itinera usque in I, refracte vero linea I K etiam ipsi sensui rem eandem tradit: vnde ipsa sola [a] radius propriè visorius dici meretur, reliquæ deferentes appellantor. De loco viso & vero, plura & exactiora habes c. 13. probatione 2. partis huius.

a Radius visorius Deferens & Formalis.

Pro confesso etiam habendum est, oculum ipsam [b] refractionem minimè sentire; alias ipse rem in alienum locum sibi abripi non pateretur, sed relictis deferentium ambagibus ad veram utique radiantis puncti sedem penetraret, quod tamen minimè fit.

b Refractio non sentitur.

Notandum insuper est, tametsi lineæ radicæ A B, BI, IK, &c. seorsim & separatæ non existant, ipsas nihilominus inesse verè & realiter pyramidi seu cono toti radioso, sicut inest linea superficiei, & hæc corpori; adeoq; has lineas non esse phantasias aut figmenta Mathematicorum, secundum perturbatam quorundam imaginationem, sed entia verè ex naturâ rei existentia; ad eum modum quo partes integrantes insunt toti suo continuo.

His ita in genere de refractione prælibatis, ad ipsam quæ in diaphanis oculi partibus fieri consueuit propius accedamus.

DE REFRACTIONE IN SPECIE.

AN ET QVALIS SIT IN SINGVLIS oculi partibus diaphanis Refractio.

CAPVT V.

Omnis igitur radius ab obiecto ad oculum profectus, transgressus Corneam, & in tunicæ Vueæ superficiem anteriorem non impactus, omnes tunicas & humores reliquos

usque

usque ad Choroidē penetrat, teste experientiâ, siue enim oculum exemptum à dorso denudes, videbis rem quamuis per humores integros tralucentem; siue oculum viuum inspicias, transparebit fundus Choroidis: ideoque si radius immissus obliquus est, ad aliquam horum diaphanorum superficiē, necessariò refringitur, ad quam autem rectus accedit, irrefractus penetrat. Quod autem radius obliquus refringatur, patet ex humorum & tunicarum diuersa densitate & naturâ, situ insuper excentrico. Et quòd recta illapsus non frangatur, [e] manifesta est demonstratio, aut enim omnino non frangitur, aut quaquaversum, propter angulum incidentiæ quaquaversus rectum; at impossibile est ut quaquaversus refringatur: ergo nusquam. Quales autem obliquorum sint refractiones, accipe paucis, per capita singula.

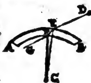
[e] Radius ad superficiem erectus nō frāgitur.

REFRACTIO RADII VISIBILIS ex aëre in Corneam.

CAPVT VI.

Dicendum breuiter, radiū ex aëre in Corneam tunicam oblique ingressum refringi ad perpendicularem.

Sit tunica Cornea AB, descripta ex centro C, radius ex D puncto, oblique in eius extremitatem allapsus sit DE, punctum incidentiæ E, ad quod egressa CE, esto perpendicularis; quia igitur Cornea tunica densior est ambiente aëre, radius DE, refringitur in Corneâ versus perpendicularem lineā EC, & in radium refractionis EF degenerat. Estq; angulus FEC, angulus refractus; & si radius DE recta produceretur intra Corneam, angulus à protracto radio, & refracto EF, contentus, esset refractionis angulus.



REFRA-

REFRACTIO RADII VISILIS è tunica Cornea in humorem Aqueum.

CAPVT VII.

Dicendum, radium ex Cornea in Aqueum humorem progressum, aut omninò non refringi, aut à perpendiculari recedere. Resumptis prioribus. Radius EF in Corneâ refractus, & ad Aquei superficiē in F appulsus, aut omninò non refringitur, ob æqualem Corneæ tunicæ densitatem cum humore Aqueo, ut probabiliter multi sentiunt & ratio sensusq; ferè suadent. Aut si attenuationis & constipationis aliqua differentia est inter ipsa, Aqueus humor est paullo fortasse rarior. Hinc E F, post punctum incidentiæ & Refractionis F, promouenda vlterius, recedit à perpendiculari FC, secundum rectam FG refractam in humore Aqueo. Quod autem humor Aqueus & Cornea tunica, eiusdem sint densitatis ex hisce suadetur. alias enim necesse erit, ante ipsam Corneam adhuc aliam statuere refractionem, propterea quod ipsa humore tenui planeq; Aqueo semper sit madefacta. Neque dicas extenuationem istius aquæ obstare refractioni; nam bullæ aqueæ te condemnant, quæ indiuiduis quodammodo superficiebus amictæ, omnem tamen refractionis proprietatem induunt.

e Humor Aqueus æque densus atque Cornea.

Deinde ea quæ angulum siluestrem allabuntur in tunicam Corneam, ab humore Aqueo rariore posito, post transitam Corneā diuertentur per radios refractos, ne humorem Crystallinū contingant. Et sic maximè obliqua ad oculum, non spectabuntur ab eodē, cōtra experientiā. Tandem Cornea tunica vegeta adhuc & animali modò exempta aquæ immersa, subiectam sibi rem, in aqua non variat visui. Ipsa ergo & humor Aqueus, densitate non differre videntur sensibiliter. Sed quiquid sit, nos ex hoc

I. capite

Punct[illegible] rũ vari[illegible] rum n[illegible] minã officia.

[illegible] [illegible] nostrum [illegible] nollemus.

[illegible] oculi par[illegible] maiores delinea[illegible]

[illegible] HVMORVM [illegible]

CAPVT VIII.

Angu[illegible] varij a[illegible] fractio[illegible] exorti.

[illegible] necessario trium oculi [illegible] Proinde sequen[illegible]

[illegible] & mersa in eandem [illegible] ampulleq́; subiectam [illegible] minorem exhibet. idẽ [illegible] ampullam inclusus. Vn[illegible] contentus omnium quod [illegible], probata.

[illegible] Crystallini efformatum, in [illegible] suppositam, notabili ter maio[illegible] verus humor Crystallinus, [illegible] Vitrum & humor Crystallinus [illegible]

[illegible] in libero aëre superpositum, [illegible] multo magis, quam si res & ipsum [illegible] per omnia, cæteris paribus, præstat [illegible] 1. hunc humorem tam aqua, [illegible] esse. 2. Aquam & humorem [illegible] esse aëre.

[illegible] Crystallinus innatans Vitreo, incredibiliter am[illegible] Refractione, vel locali distractio[illegible] Cum enim Vitreus humor Crystallinũ [illegible] apprehendat, fieri potest, ut grauitate sua

sua fluxili eundem æquabiliter deorsum trahat, & hoc modo in latitudinem maiorem attenuet. Fieri etiam potest, vt Chrystallinus in humorem Vitreum vtpote fluidum ita immergatur, vt hic vbique supereemineat, & ille per hunc refractus augeatur. Quo casu euidens fit, Vitreum aëre densiorem esse, non autem inde sequitur, eundem Crystallino densiorem esse. Etenim nummus aquæ iniectus apparet debito maior, nihilominus hæc illo rarior existit.

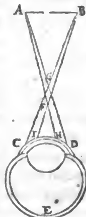
5. Humor Vitreus ampullæ sphæricæ inclusus, & in aquam totus immersus vna cum ampulla, æqualem videtur rem subiectã relinquere; saltem maiorem ostẽdit, quam eidem ampullæ indita aqua & immersa, cęteris omnibus paribus. Vnde patet Vitreum humorem aqua & Aqueo nonnihil densiorem esse. An autem densior vel rarior sit humore Crystallino, ex hac vna experientia certo statui non potest, varias ob causas. Crystallinus enim humor ex oculo animantis præsertim iuuenis, adhuc calido exemptus, mollis valde & flexilis, instar visci aut albuminis oui propemodũ existit; contra Vitreus solidior instar coagulati iuris, aut glutinis modo congelati. Constat autem experientia res congelatas plerumque magis densas esse fluidis, ut in sęuo, cera, butyro, pice, &c. apparet, quæ fluida rariora & perspicua fiunt. Vnde cum in oculo viuente hoc modo sint affecti duo isti humores, & Vitreus Crystallino suapte natura tinctior existat, merito quis ambigat, vtri illorum maiorem densitatem adscribat. Si quis granum ex vua matura excoriet, erit nuclei residij massa, secundum consistentiam simillima molositati humoris Vitrei, & sicut illa, ita hic sensim resoluitur in humorem natiuum instar aquæ fluxilem.

Vnde Vitreus exemptus & figuram & naturam mox amittit, in aquam diffluendo, at Crystallinus amplius induratur, tandemque omnino siccescit. Vnde perfectam densitatis illorum differentiam perscrutari, humanæ industriæ diligentiam propemodum excedit. Si quis vitream cauam lentem magnitudine æqualem, & figura similem humori Crystallino haberet, eamque humore Vitreo impleret, posset fortassis aliquid experiri. Nam si eadem res tam Crystallino quam Vitreo humori lenti cauæ in-

 clusо

angulum quaſi rectum in centro Corneæ ſubtendat, ſimul diſtinctiſſimè conſpici: cui non tantum omnium doctrina, ſed & manifeſtiſſima experientia repugnat.

2. Quia res per foramen anguſtum viſa, recedente ſolo foramine ab oculo, re autem viſibili & oculo immotis perſiſtentibus, non arctaretur oculi iudicio ſed augeretur; cui tamen experientia lib. 1. p. 2. c. 2. proprietate 6. allata contradicit. Augmentum autem futurũ ſic demonſtro. Sit res viſa A B, foramen F, oculo C D E vicinius, remotius G: quia ergo radij AH, BI, per foramen vicinius F prolapſi ſeſe interſecant, erũt anguli AFB, & IFH ad verticem oppoſiti æquales, per 15. lib. 1. Euclid. eodem modo radij AD, & BC, ad foramen G remotius ſecti, angulos A G B, & C G D, mutuo æquant; Eſt autem angulus AGB maior, angulo A FB, per 21. lib. 1. Euclid. igitur & C G D maior eſt angulo IFH. Igitur ſi anguli IFH, & CGD, à radijs in Corneam incidentibus facti, ſunt viſorij, res eadẽ immota A B per G foramen remotius, angulo C G D maior comprehenſa, apparebit maior, quam viſa per foramen vicinius F ſub angulo minore IFH, quia tanta apparet res, quantus eſt angulus viſorius, factus à radijs viſorijs. Quibus cum experientia contraeat; viſio in conuexa tunicæ Corneæ ſuperficie non fit.



3. Quia, ſi in extima tunicæ Corneæ ſuperficie viſio fit, explicari nulla ratione poteſt, experientia 6. c. 8. quomodo res una per tria foramina conſpecta, modo ſitu euerſo, modo recto triplex, cõpareat; modo ſimplex cernatur. Cum enim radij à re vna per tria foramina in Corneam allapſi ſint recti, inque diuerſas partes eiuſdem cadant, ipſique formaliter viſorij, ex aduerſarij ſententia exiſtant; neceſſarium eſt aut rem ſemper triplicem, aut ſemper vnam videri; neceſſarium etiam eſt aut ſemper ſitu euerſo, aut ſemper recto ſpectari: quia diſcrepantiæ ratio reddi nulla poteſt. nam organum viſorium quod Corneæ ſuperficies eſſe ponitur, inuariatum manet, obiectum idem ſtatuitur, ſolo acceſſu varia-

variatur; tria foramina situm & stationem retinent. Vnde necessarium iterum esset, si intra situs recti limites, à lamina immota, punctum visibile recederet, spatium intra simulachra minui, cum tamen iuxta Notam 1. cap. 9. augeatur.

4. Quia experientiæ, 4. 8. & 9. parte 2. c. 4. 11. & 12. item 13. & 14. allatæ, æque repugnant huic sententiæ Quas vna cum pluribus alijs, data opera hunc mitto, ne prolixior instituto meo euadam. Nam sexcentæ sunt viæ quibus falsitas huius opinationis ostendatur; sed quia propugnatoribus ipsa, vt opinor, caret idcirco diutius non immoror hîc, plura allaturus c. 9. quod consulas licet. Oculus ergo cum officium videndi extremitati tunicæ Corneæ non committat, consequens est, visionē radijs refractis contingere, ex eo quòd radij laterales Corneam ingressi, ad centrum eius non conueniant, quo fit vt eam ad angulos obliquos secent, vnde in eadem tanquam alterius densitatis medio, necessariò refringuntur. Quâ de caussâ etiamsi in Solis Elliptici Phænomeno Augustæ, nec non Refractionibus cælestibus Ingolstadij editis, de refractione plurima ex instituto disserui, quo lectorem studiosum ablegatum velim; hîc tamen obiter etiam est tangenda.

DE REFRACTIONE IN GENERE.

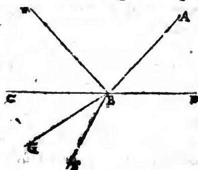
DESCRIBITVR RADIVS DIRECTVS, Reflexus & Refractus.

CAPVT II.

RAdius rectus ab vno pūcto rei visibilis progressus, ob corpora per quæ vel ad quæ incidit triplex est: Directus, quando vnus absq; angulo in vno perspicuo fertur; Reflexus, quando à diaphano corpore in opacum impactus in idem diaphanū reuertitur; Refractus, quando ab uno perspicuo in aliud diuersæ naturæ prouehitur, & in hoc casu, post punctum incidentiæ, linea recta radiosa progressa, angulum facit cum priore ad punctum incidentiæ, quod appellatur punctum refractionis, quia in eo pri-

mus incidentiæ radius est à directo suo itinere diuulsus, & quodammodo frangi cæptus, dum secundum viam angulosam procedere cogitur. In schemate; sit A punctum visile, & radiet per vniforme diaphanum, usque in B; incidatq; ad punctum B in opacum & politum corpus CD, vnde reflectatur secundum radiū B E, qui dicetur radius Reflexus. Si verò mediū secūdū C D, sit alterius perspicuitatis quam fuerat primum & radius AB, directus vlterius tendat in punctum vel G, vel F, non iacens in directum cum radio incidente AB, ita ut ad punctum incidentiæ B, fiant anguli ABG, aut ABF, uterque radius tam BG, quam BF, Refractus dicetur. Vocant alij radium Refractionis, sicut Radium BE, reflexionis, &c. De hisce radijs plura & enucleatiora reperies in Refractionibus cælestibus, quas consulas velim.

Radius directus, Reflexus, Refractꝰ quis.



SPECIES REFRACTIONIS.

CAPVT III.

Omnis radius qui refringitur, aut ad perpendicularem accedit, aut ab eadem remouetur. Perpendicularis [a] hoc loco est linea per punctum incidentiæ ad superficiem refringēter erecta, differt ab ea perpendiculari, quæ dicitur Cathetus incidentiæ; nam hæc à solo puncto visibili in superficiem refringentem orthogonos descendit; illa per solum punctum incidentiæ seu refractionis perpendicularis incedit; vnde & perpēdicularis Refractionis dicitur. Superficies Refringens est prima diaphani sequentis extremitas.

[a] Linea perpendicularis refractionis norma.

Punctum [b] incidentiæ est id quod extremus lineæ incidentis terminus in superficie refringente designat vel occupat, punctum videlicet superficiei postremæ diaphani prioris, & primæ dia-

[b] Punctū incidentiæ.

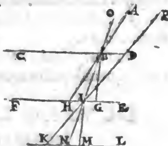
mæ diaphani posterioris commune.

Quando igitur diaphanum consequens densius est, diaphano antecedente, ea Refractionis [e] species oritur quæ fit ad perpendicularem; quando rarius est, ea, quæ fit à perpendiculari. Radius à medio seu diaphano priore allapsus, dicitur Incidens, prout ad medium sequens comparatur; collatus verò ad diaphanum antecedens si quod fuit dicitur Refractus. Vnde fit, ut si multa diaphanorum series sese consequatur, quam punctum aliquod nouum visibile permeat, radij intermedij omnes ab eo profecti Incidentes [d] simul sint & Refracti: postremus solum refractus, primus solum incidens: ut in schemate. Sit punctum visibile A, radius per medium primum delatus AB; medium secundum, & densius primo sit CDE, perpendicularis linea ex B, puncto incidentiæ super CD, superficiem refringentem excitata, sit BG; radius ergo, AB, post B non erit BH, cum radio AB in directum positus, sed BI, vicinior perpendiculari BG quàm sit recta BH, quòd refractio fit versus perpendicularem BF in medio densiore DF.

e Duplex refractionis species.

d Idem radius varia nomina sortitur.

Et quia refractionis radius BI incidit in medium tertium rarius, quod est EFKL, idcirco si prouehatur idem ulterius versus N refringitur ex I, puncto incidentiæ, & discedit ab IM, linea perpendiculari, ita ut radius refractus IK cadat inter I F, & radium I N, radio B I directum. Quòd si nunc post tertiam incidentiam ad punctum



K aliud diaphanum sequeretur, radius I K utique semper cum refractione aliqua noua ad noui perspicui principium procederet, & secundum eiusdem naturam, etiam refractionem suam attemperaret, vel ad lineam perpendicularem sese acclinando in perspicuo densiore, vel ab eadem refugiendo, in rariore.

Sicut autem prima linea radiosa A B, est tantum incidens, & postrema I K tantùm refracta, in his exemplis, media autem B I, incidens respectu sequentis I K, & refracta intuitu antecedentis medij A B; ita quattuor puncta A, B, I, & K, sua etiam nomina &

H 3 fun-

Puncto-rũ variorum nomina & officia.

functiones proprias sortiuntur: nam A est punctum radiosum. B est incidentiæ & refractionis; I, similiter. At verò K, quatenus in superficiem ultimam postremi diaphani definit, sic neque refractionis neque incidentiæ, sed est punctum terminans; quatenus verò in primam sequentis corporis planitiem appellit, eatenus incidentiæ est tantum. linea ex A in superficiem refringentem C D, perpendicularis dēmissa esset Cathetus Incidentiæ.

Angulí varij a Refractione exorti.

Et quia quęlibet recta linea in rectam incidens facit vel duos rectos, vel duos obliquos angulos, ideoque inæquales inter se, simul autem æquales duobus rectis; hinc fit ut linea incidentiæ, cũ linea perpendiculari necesario duos efficiat angulos inæquales; quorum minor dicitur angulus incidentiæ, qualis esset angulus ab incidente radio A B, & perpendiculari G B versus partem A protracta, comprehensus.

Angulus minor I B G, à refracta I B, & perpēndiculari B G, comprehensus, est angulus refractus.

Angulus H B I, à linea incidentiæ in directum ex B in H producta, & linea refractionis B I contentus, est angulus Refractionis. Differunt enim hi duo anguli. Vide Vitell. l. 10. ad initium, Definitiones.

Ioannes Keplerus in Diopt. Def. 1. vocat angulum Inclinationis, quem Vitellio incidentiæ facit.

DE VERO ET FALSO REI VISÆ loco & vario radiorum visoriorum officio.

CAPVT IV.

QVemadmodum riuulo flumen, flumine fontem, fumo ignem, vestigio feram indagamus; ita radio visorio locum rei radiantis; verum quidem, per radium directum qualis est in priore figurà radius B A, visum eumq; falsum, per radium refractum quemuis, qualis est B I, & I K: Nam res visui obiecta in eo radio iacere apprehenditur, sub quo immediatè à visu compre-

pre-

prehenditur. Oculus ergo in puncto B collocatus, si axem opticum cum radio A B vniuerit, videbit punctum A ibi vbi est, in loco scilicet vero, quia per radium AB illud accipit; at vero in I positus spectabit I in O: in K constitutus cernet A in P; propter radios per diuersa media refractos, in quibus res visa iacere putatur: & sic clarum est, priores lineas A B & B I, plus non conferre, quam ut speciem deferant, per varia diaphanorum itinera usque in I, refracte vero linea I K etiam ipsi sensui rem eandem tradit; vnde ipsa sola [a] radius propriè visorius dici meretur, reliquæ deferentes appellantor. De loco viso & vero, plura & exactiora habes c. 13. probatione 2. partis huius.

[a] Radius visorius. Deferens & Formalis.

Pro confesso etiam habendum est, oculum ipsam [b] refractionem minimè sentire; alias ipse rem in alienum locum sibi abripi non pateretur, sed relictis deferentium ambagibus ad veram utique radiantis puncti sedem penetraret, quod tamen minimè fit.

[b] Refractio non sentitur.

Notandum insuper est, tametsi lineæ radiosæ A B, BI, IK, &c. seorsim & separatæ non existant, ipsas nihilominus inesse verè & realiter pyramidi seu cono toti radioso, sicut inest linea superficiei, & hæc corpori; adeoq; has lineas non esse phantasias aut figmenta Mathematicorum, secundum perturbatam quorundam imaginationem, sed entia verè ex naturâ rei existentia; ad eum modum quo partes integrantes insunt toti suo continuo.

His ita in genere de refractione prælibatis, ad ipsam quæ in diaphanis oculi partibus fieri consueuit propius accedamus.

DE REFRACTIONE IN SPECIE.

AN ET QVALIS SIT IN SINGVLIS oculi partibus diaphanis Refractio.

CAPVT V.

Omnis igitur radius ab obiecto ad oculum profectus, transgressus Corneam, & in tunicæ Vueæ superficiem anteriorem non impactus, omnes tunicas & humores reliquos

usque

usque ad Choroidẽ penetrat, teste experientiâ, siue enim oculum exemptum à dorso denudes, videbis rem quamuis per humores integros tralucentem; siue oculum viuum inspicias, transparebit fundus Choroidis: ideoque si radius immissus obliquus est, ad aliquam horum diaphanorum superficiẽ, necessariò refringitur, ad quam autem rectus accedit, irrefractus penetrat. Quod autem radius obliquus refringatur, patet ex humorum & tunicarum diuersa densitate & naturâ, situ insuper excentrico. Et quòd recta illapsus non frangatur, [e] manifesta est demonstratio, aut enim omnino non frangitur, aut quaquaversum, propter angulum incidentiæ quaquaversus rectum; at impossibile est ut quaquaversus refringatur: ergo nusquam. Quales autem obliquorum sint refractiones, accipe paucis, per capita singula.

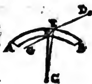
[e] Radius ad superficiem erectus nõ frãgitur.

REFRACTIO RADII VISIBILIS ex aëre in Corneam.

CAPVT VI.

Dicendum breuiter, radiũ ex aëre in Corneam tunicam oblique ingressum refringi ad perpendicularem.

SIt tunica Corneæ AB, descripta ex centro C, radius ex D puncto, oblique in eius extremitatem allapsus sit DE, punctum incidentiæ E, ad quod egressa CE, esto perpendicularis; quia igitur Corneæ tunica densior est ambiente aëre, radius DE, refringitur in Corneâ versus perpendicularem lineã EC, & in radium refractionis EF degenerat. Estq; angulus FEC, angulus refractus; & si radius DE recta produceretur intra Corneam, angulus à protracto radio, & refracto EF, contentus, esset refractionis angulus.



REFRA-

REFRACTIO RADII VISILIS è tunica Cornea in humorem Aqueum.

CAPVT VII.

Dicendum, radium ex Cornea in Aqueum humorem progressum, aut omninò non refringi, aut à perpendiculari recedere. Resumptis prioribus. Radius EF in Corneâ refractus, & ad Aquei superficiē in F appulsus, aut omninò non refringitur, ob æqualem Corneæ tunicæ densitatem cum humore Aqueo, ut probabiliter multi sentiunt & ratio sensusq; ferè suadent. Aut si attenuationis & constipationis aliqua differentia est inter ipsa, Aqueus humor est paullò fortasse rarior. Hinc E F, post punctum incidentiæ & Refractionis F, promouenda vlterius, recedit à perpendiculari FC, secundum rectam FG refractam in humore Aqueo. Quod e autem humor Aqueus & Cornea tunica, eiusdem sint densitatis ex hisce suadetur. alias enim necesse erit, ante ipsam Corneam adhuc aliam statuere refractionem, propterea quod ipsa humore tenui planeq; Aqueo semper sit madefacta. Neque dicas extenuationem istius aquæ obstare refractioni; nam bullæ aqueæ te condemnant, quæ indiuiduis quodammodo superficiebus amictæ, omnem tamen refractionis proprietatem induunt. e Humor Aqueus æque den sus atque Cornea.

Deinde ea quæ angulum siluestrem allabuntur in tunicam Corneam, ab humore Aqueo rariore posito, post transitam Corneā diuertentur per radios refractos, ne humorem Crystallinū contingant. Et sic maximè obliqua ad oculum, non spectabuntur ab eodē, cōtra experientiā. Tandem Cornea tunica vegeta adhuc & animali modò exempta aquæ immersa, subiectam sibi rem, in aqua non variat visui. Ipsa ergo & humor Aqueus, densitate non differre videntur sensibiliter. Sed quiquid sit, nos ex hoc

capite litem nulli intendimus, vtrauis enim via scopum nostrum assequemur; à veritate tamen exorbitare nollemus.

Nota lector. Tunicam Corneam vti & reliquas oculi partes hic & in sequentibus conclusionibus debito maiores delineari, vt radij melius discernantur.

DENSITAS HVMORVM oculi comparata.

CAPVT VIII.

ANtequam vlteriorem gradum facio, necessario trium oculi humorum densitatem inter se comparo. Proinde sequentia diligenter perpendas velim.

1. Aqua in ampullam sphæricam inclusa & mersa in eandem specie aquam, rem fundo vasis insidentem, ampullęq; subiectam non amplificat, sed vel æqualem, vel potius minorem exhibet. idē præstat humor oculi Aqueus in eandem ampullam inclusus. Vnde paritas densitatis apparet. Accedit consensus omnium quod sciam Auctorum. Et est experientia priuata, probata.

2. Vitrum solidum instar humoris Crystallini efformatum, in aquam totum immersum, rem sibi suppositam, notabiliter maiorem ostendit. idem similiter facit ipse verus humor Crystallinus, ab oculo exemptus. Vnde eâdem Vitrum & humor Crystallinus densitate pollere videntur.

3. Vitrum ut prius conuexum, in libero aëre superpositum, rem subiectam amplificat, sed multo magis, quam si res & ipsum vitrum in aqua existant. Idem per omnia, cæteris paribus, præstat humor Crystallinus. Vnde liquet 1. hunc humorem tam aqua, quam humore Aqueo densiorem esse. 2. Aquam & humorem Aqueum, densiora esse aëre.

4. Humor Crystallinus innatans Vitreo, incredibiliter ampliatur. An autem hoc eueniat Refractione, vel locali distractione valde ambiguum est. Cum enim Vitreus humor Crystallinū vndique circulari peripheria apprehendat, fieri potest, ut grauitate

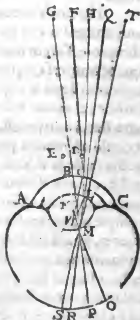
sua fluxili eundem æquabiliter deorsum trahat, & hoc modo in latitudinem maiorem attenuet. Fieri etiam potest, vt Chrystallinus in humorem Vitreum vtpote fluidum ita immergatur, vt hic vbique supereemineat, & ille per hunc refractus augeatur. Quo casu euidens fit, Vitreum aëre densiorem esse, non autem inde sequitur, eundem Crystallino densiorem esse. Etenim nummus aquæ iniectus apparet debito maior, nihilominus hæc illo rarior existit.

5. Humor Vitreus ampullæ sphæricæ inclusus, & in aquam totus immersus vna cum ampulla, æqualem videtur rem subiectã relinquere; saltem maiorem ostẽdit, quam eidem ampullæ indita aqua & immersa, cęteris omnibus paribus. Vnde patet Vitreum humorem aqua & Aqueo nonnihil densiorem esse. An autem densior vel rarior sit humore Crystallino, ex hac vna experientia certo statui non potest, varias ob causas. Crystallinus enim humor ex oculo animantis præsertim iuuenis, adhuc calido exemptus, mollis valde & flexilis, instar visci aut albuminis oui propemodũ existit; contra Vitreus solidior instar coagulati iuris, aut glutinis modo congelati. Constat autem experientia res congelatas plerumque magis densas esse fluidis, ut in sęuo, cera, butyro, pice, &c. apparet, quæ fluida rariora & perspicua fiunt. Vnde cum in oculo viuente hoc modo sint affecti duo isti humores, & Vitreus Crystallino suapte natura tinctior existat, merito quis ambigat, vtri illorum maiorem densitatem adscribat. Si quis granum ex vua matura excoriet, erit nuclei residij massa, secundum consistentiam simillima molositati humoris Vitrei, & sicut illa, ita hic sensim resoluitur in humorem natiuum instar aquæ fluxilem.

Vnde Vitreus exemptus & figuram & naturam mox amittit, in aquam diffluendo; at Crystallinus amplius induratur, tandemque omnino siccessit. Vnde perfectam densitatis illorum differentiam perscrutari, humanæ industriæ diligentiam propemodum excedit. Si quis vitream cauam lentem magnitudine æqualem, & figura similem humori Crystallino haberet, eamque humore Vitreo impleret, posset fortassis aliquid experiri. Nam si eadem res tam Crystallino quam Vitreo humori lenti cauæ in-

cluso supponeretur, transpareret vtiq; maior vel minor, pro ratione vtriusque. Hinc tamen aliquis humorem Vitreum Crystallino densiorem fortassis argueret, Quod vnum punctum ab oculo, in statione vicinissima visum, si dextrum sit, in sinistrū locum reijciatur; si sinistrum in dextrum: hæc experientia lib. 1. p. 2. c. 7. & 8, in medium producta, defendi non videtur, nisi humor Vitreus Crystallino densior admittatur.

Oculus namque A B C, per duo foramina D, & E, videat vnicum punctum, F in duobus locis G & H, iuxta experientiam l. 1. p. 2. c. 8. allatā: & quia distantia I F ab oculo A B C, breuior sumitur quam spithama, punctum F videbitur in loco sinistro G per foramen dextrum D, in H loco dextro per sinistrum E: quibus per citatam experientiam exploratis, cadat radius F D, in Corneam ad punctum I; quoniam igitur Cornea est densior aëre, fiet ex puncto I refractio ad perpendicularē lineam I K, ideoq; refractionis radius I L, protractus extra oculum veniet ad locum H: (neque enim Aqueus humor, licet rarior poneretur quam Cornea, vnquam compensaret in totum factam à Cornea refractionem, quia ipse aëre Corneam circumstante multo est densior; quanto igitur minus si eiusdem densitatis existat, cuius est Cornea?) Quocirca radius, per quem visio fit, non potest esse L I H, quia experientia prædicta reclamat, conspicitur enim punctum F in loco sinistro G, at per L I H visum, esset in parte dextra apud H. Visio ergo in humore & tunicis ante Crystallinum versantibus in hoc casu nulla. Vlterius ergo: quia radius I L ex humore Aqueo tanquam diaphano rariore in Crystallinum densiorem appellit, refringetur is ad perpendicularem lineam L K, ex Araneæ anterioris centro K excitatam, & ob hanc caussam refractionis radius



LM

L M foras productus, cadet inter L I H, incidentiæ radium, & inter educendam perpendicularem K L, fietq; radius M L Q, qui si pro visorio assumatur, transferetur punctum E à vero in locum visum Q; cui rursus obstat præfata experientia. Neque igitur iste radius est is sub quo immediatè visio efformatur: & sic ex hoc capite visio etiam ab humore Crystallino exulat.

Tandem igitur, cum ex humoribus solus Vitreus restet, dicendum videtur, in ipso refractionem talem fieri, ut radius visorius foras eductus in locum G pertingat, & sic cum experientia concordet, quod fiet, si densior statuatur ipseque quam Crystallinus. Quocirca ex N centro posterioris Araneæ eijciatur per M perpendicularis N O, & refringatur ad eandem radius M P in puncto M, ut refractionis radius sit P M, qui foras emissus cadat in G; & sic stabit experientia, punctumque F spectabitur in loco G, & visio elicietur sub radio formaliter visuali M P, apud P.

Et hæc quidem ratiocinatio magnam præ se speciem ostentat. Ad lydium tamen lapidem affricta fallit. Lydius autem ille lapis est alia in fallibilis experientia lib. 3. p. 1. c. 13. & alias passim accuratius expendenda, nunc pro re nata illam in eodem schemate strictim percurro.

F, sit candela ardens, A B C vitrũ sphæricum cauũ, L M N, lens vel vitrea, vel Crystallina solida; A S C, esto similiter superficies ampullæ vitreæ, & sint hæc ita coniuncta, atque disposita uti partes oculi, & sinum anteriorem L B impleat aqua naturalis, posteriorem M S purus putusque aër, adhibeatur candela F interuallo I F minore quam sit longitudo digiti, traluceatque per duo foramina D & E, quo facto, si in fundo O P R S chartam mundam obieceris, excipies vnius faculæ F duas distinctissimas formas, & dextram quidem per dextrum foramen D, sinistram per sinistrũ E: quòd si præmissa pseudographica argumentatio valuisset tunc facula F per dextrum foramen D, transmitteret suam speciem in sinistram partem ad punctum vel R vel S, eo quod aër multo rarior sit quam vitrum vel Crystallinus N, aut aqua B I, si igitur raritate aëria non obstante, refractio tantum non valet, ut faculam F transferat in R vel S, quanto minus id fiet in humore Vitreo

etiamsi ipse rarior existat, quã Crystallinus aut Aqueus? cum Vitreus humor longissimo interuallo aërem spissitudine antecedat? Deinde quî fieret, ut tam densus esset Vitreus, ut binas refractiones in Cornea & Chrystallino factas compensaret? Igitur sicut hoc argumentum pro densitate Vitrei humoris allatum per dictam instantiam eneruatur, ita raritas è contrario, aut densitas æqualis multum stabilitur.

REFRACTIO RADII VISIBILIS ex humore Aqueo, in Araneam & humorem Chrystallinum.

CAPVT IX.

DIcẽdum radium ex Aqueo in anteriores Crystallini membranas (duæ. n. sunt minimũ ut dictũ l. 1. p. 1. c. 5. p. 10.) appulsũ refringi ad perpẽdicularẽ. Descendat radius DG, ex humore Aqueo in Araneam anteriorem HGI; quia ergò Crystallinus densior est humore Aqueo, refractio fiet ad perpendicularem GC, ideoq; radius D G, in radium GK, refractione inflectetur.

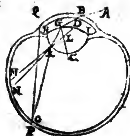
Cæterum, quod de Arachnoide assertum est, idem de extrema humoris Crystallini superficie, totaque illius profunditate iure merito est accipiendum. Conuenit inter omnes Auctores, tam Opticos, quam Medicos & Physicos, Araneam eiusdem diaphanitatis, densitatis & raritatis cuius humor Crystallinus sit, existere. Vnde cum etiam homocentrica sint, rectè concluditur, eodem modo radium visibilem in illis refringi.

REFRACTIO RADII VISIBILIS ex humore Crystallino in Vitreum.

CAPVT X.

SVppono iterum ex omnium vnanimi doctrina, Membranam humoris Vitrei Hyaloidem dictam, eiusdem densitatis esse, cuius ipse humor Vitreus existat.

Dicen-



Dicendum. Radius ex humore Cryſtallino in concauam Vitrei humoris ſuperficiem quæ eſt Hyaloides tunicella protenſus, refringitur haud improbabiliter ad perpendicularem.

Quia Vitreus eſt haud improbabiliter denſior Cryſtallino. 1. Quoniam Cryſtallinus magis eſt diaphanus Vitreo. quo autem corpus magis diaphanum [a] hoc minus eſt refractiuum, ſeu denſum ſecundum opticos. 2. Quia alias experientiæ difficilius videntur poſſe ſaluari. 3. Quia Vitreus inter digitos compreſſus ſatis congelatus & moloſus ſentitur, conſiſtẽtiam enim habet ſimilem acino excoriato, Qui licet humore bacchico turgeſcat, tamen ita carnoſa quadam corpulentia riget, ut contrectantis manum ductiſſime patiatur antequam in laticem natiuum reſoluatur: talis eſt humor Vitreus,&c. 4. Quia ſi Vitreus humor rarior eſt Cryſtallino, per eum refractio fiet à perpendiculari, & neceſſario alia per tunicam Retinam, ad perpendicularem; quod ſi fiat, non ſatis quotidianæ viſus experientiæ cautum videtur. 5. Quia coloratior apparet quam Cryſtallinus; vnde & denſior reputandus videtur. 6. Tandem confirmatur hoc ex incommodo: nam ſi Vitreus humor HMNI, rarior eſſet Cryſtallino HIK, tum radius GK, refringeretur ſecundum radium KO, & ſic angulus viſorius ordinarius naturalis nimis auctus fieret, & res viſæ in nimis aliena loca transferrẽtur, contra ſenſus experientiam.

[a] vide 41 hanc &c.

Reſumptis prioribus: Allabatur radius GK per humorem Cryſtallinum refractus in concauam Vitrei ſuperficiem HKI, dictam Hyaloidem, conterminam Araneæ; poſtea ad K punctum incidentiæ traducta ſit perpendicularis KM; quia ergo humor Vitreus HMI denſior poſitus eſt Cryſtallino GHI, refringetur GK ad perpendicularem KM, ſecundùm radium KN. Qui punctum A ſatis in loco ſuo naturali retinet.

Dixi, haud improbabiliter; Quia non eſt ita adhuc

Vitrei

Vitrei densitas sensu explorata, ut hæc res extra omnem dubitandi aleam videatur aut constituta, aut constituenda. Etenim quid pleraque argumenta allata valeant, constat partim ex capite 8. & elucescet clarius sparsim in sequentibus.

REFRACTIO RADII VISORII EX humore Vitreo in tunicam Retiformem.

CAPVT XI.

DIcendum Radius ex Vitreo humore in Retinam allapsus, si quidem Vitreus Crystallino rarior aut æque densus existit, necessariò in eadem ad perpēdicularem refringitur; si verò densior, non est simpliciter necessaria refractio.

Omnia tria membra probantur. Tunica Retina læuis, & pellucida est, igitur radios in sese admittit. Consequentia clara est. Antecedens probatur. Nam superficiem concauam communem habet cum superficie conuexâ Hialoydis, conuexam cum concauâ Choroidis; sunt autem istæ ambæ læuissimæ instar speculi; igitur & ipsis adiacentes læues esse non est ambigendum. id quod etiam absque hoc ratiocinio, ipsa visus comprobatione facilè patescit.

Perspicuitas eius euincitur, quia nimirum color pupillæ per eam à fundo Choroidis transparet. Quod autem ad perpendicularem refractio fiat, (si Vitreus Crystallino rarior aut æque densus existat,) hinc euincitur: quia res obiectæ visui ordinariè in locis veris quam proximè visuntur, quod ut defendatur, tenendum est, ex hac hypothesi, radium visorium in humore Crystallino & Vitreo deuiantem, in ordinem reduci à tunica Retina, propterea quod ipsa humore oculi quolibet densior euadat: vnde radium visorium ad perpendicularem, ideoq; in locum quodammodo

modo verum reclinat. quod nequaquam fieret, si ipsa Vitreo humore rarior esset. Nam Vitreus humor HMNI, in figura priore rarior esset Crystallino HIK, tum radius GK, refringeretur secundum radium K O, ut dictum capite 10. & si Retina tunica rarior existeret humore Vitreo; radius in ea refractus & formaliter visorius (ut postea videbitur) esset O P, qui punctum A visum transferret in locum Q, quem designat radius P Q, ultimo & immediatè visorius, quibus omnibus tamen manifesta experientia refragatur. Et confirmatur amplius ex octaui capitis resumpto schemate. Positis enim Crystallino & Vitreo æque densis, veniet radius L M absque curuatione ulla in R, qui visorius esse non potest, cerneretur enim F in loco Q, contra experientiam, cum videatur in G. Quod si Vitreus maior sit Crystallino, in puncto refractionis M, magis discedet radius L M à perpendiculari OMN, fietq; refractionis radius MS, qui foras eiectus incidet in locum T, quo etiam transferet punctum F: cum autem ipsum ex parte rei, teste experientia conspiciatur in G, impossibile est, ullum dictorum radiorum visorium esse, necesse ergo, eos omnes in tunica Retina emendari. Quod ut fiat, oportet Retinam dictis humoribus densiorem sumere. aliàs enim punctum F non restitueretur in locum G, sed magis differretur in alienum ultra H, Q, & T.

Nullam verò refractionem omninò necessariam esse in Retinâ si Vitreus humor Crystallino densior, aut tunica Retiformi non sit rarior, inde liquet, quia eiusdem spissitudinis tunc probabiliter existit. Et cætera pleraque rectè defendi posse videntur, absque vlteriore refractione. Sed ex alijs capitibus multa obstacula sese ingerunt, uti in sequentibus frequenter occurret.

EPITOME HACTENVS Dictorum.

CAPVT XII.

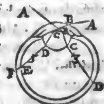
RADij in oculum ab vno puncto visibili, donec res obiecta percipiatur emissi, nec possunt facile plures esse quam sex, nec pauciores quam vnus.



Sex quidem ſunt, ſi corneæ tunicæ & Aquei humoris, nec nõn Vitrei & tunicæ Retinæ denſitas mutua diſcrepet: cuius rei ſpecimen vides in Radiis numero 6. inſignitis: vbi in Oculum ABC, viſibile punctum D, mittit radium primum D E ad Corneam; ſecundum E F, refractum in Cornea ad perpendicularē; tertium F G, refractum in Aqueo à perpendiculari; quartum G H, refractum in Cryſtallino ad perpendicularem; quintum H I, refractum in Vitreo; ſextum denique I K, vel directum, vel etiam refractum in Retina.

Exemplum vnius in eodem habes ſchemate, cuius radius A B, numero I eſt notatus, hoc tum euenit, cum punctum viſibile in ipſo axe optico iacet, qualis eſt A B, qui ſolus omnes oculi partes irrefractus peruadit, ideoque vnus eſt, ſuumq; pũctum A, potentiæ videndi fortiſſimè ſiſtit.

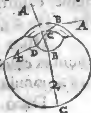
Adumbratio radiorum quinque ſiſtitur in præſenti, iconiſmo, vbi linearum ſeriem nota 5. inciſam cernis. AB eſt radius incidentiæ; B C, refractus in Cornea & Aqueo æquedenſis habitis; C D, refractus in Cryſtallino; DE, refractus in Vitreo; EF, refractus in Retina: & in hoc caſu, diuerſæ raritatis ſunt Retina & Vitreus; ſed eiuſdem Cornea & Aqueus; aut contra.



In eodem ſchemate aliam radiorum ſeriem charactere numerali 3. affectam intueberis, quæ modum trium tantum radiorum exhibet. Quando radius nimirum ad Corneã & Aqueum rectus, ad Cryſtallinum verò obliquus eſt, ut AB, per Corneam & Aqueum rectus incedit (licet inciſor male obliquũ fecerit) B C verò in Cryſtallino propter obliquam ad B incidentiam, refringitur, ut & tertius C D in Vitreo & Retina, quæ in hoc caſu æquedenſa, atque humor Vitreus eſſe ponitur.

Seriem radiorum quatuor manifeſtat in appoſita figura numerus 4. Vbi radius primus ex puncto aſpectabili A affulget A B; 2. B C;

2. B C; 3. C D; 4. D E: quo euentu, tunica Cornea & Aqueus humor; tunica Retina & Vitreus humor, eiusdem diaphanitatis ponuntur.



Duo tantum radij in eodem diagrammate proponuntur, AB, & B C, numero 2. consignati; quod fit, quando res spectanda A, radiat normaliter in Corneam, Aqueum, & Crystallinum; Vitreusq; & Retina ęque spissantur. &c. Quæ omnia uti per varios casus posita sunt, ita ex parte rei, in aliquibus saltem hominibus euenire facile possunt: dicta nihilominus in prioribus, & posteriùs dicenda, defendi optimè & cum hisce conciliari pulcherrime valent: uti patebit.

LEMMA.

RADIVS VISORIVS PRINCIPALIS seu formalis in sensum cadit, non ultimo tantùm sui indiuisibili puncto, sed aliquâ portione.

CAPVT XIII.

OMnes radij per quos punctum aliquod visibile in organum visus deriuatur, sunt & dicuntur radij visorij, sed aliqui minus principales & secundarij siue mediati & deferentes: vnus autem principalis, primarius & immediatus seu formalis est is, qui ipsum id organum visus, quod formam coloris sentit, ingreditur, & ut ita dicam sentitur: talem autem radium vnum ex enumeratis esse, hinc euidens est; quia præter hos nullus simpliciter datur aut est possibilis, propterea, quòd corpus diaphanũ præter humores aut tunicas iam dictas aliud nullum sit in oculo; & quòd radiorum omnium & singulorum fluxus sit rectus: vnde etiamsi nerui Optici medulla poris & spiritibus visibilibus abundet, tamen quia isti pori se deinceps habent, & quia ipse neruus ex latere oculum excipit, ut ostensum est in capite 9. partis primæ, Quis sit radius formaliter visorius?

 lib. i.

lib. 1. neque in rectitudinem exporrectus est, oculo præsertim limo; fieri nequit, ut radius vllus præter dictos introrsus vergat: omnes enim radij, seu directi, seu reflexi siue refracti, sunt rectilinei. His ergo præscitis.

Assertio 1 Dico 1. Illum radium sub quo visio fit, necessariò esse vnum ex enumeratis: quia aliquo radio oculus sentit, & præter hos alius nullus est.

Assertio 2 Dico 2. Eam portionem de radio visorio sub quâ visio fit, non esse punctum indiuisibile, sed longitudinem aliquam sensibilem.

Probatur 1. Quia communior Opticorum sententia habet, radium sub quo visio fit, non esse lineam omni latitudine carentem; Ergo simili ratione, punctum vltimum sub quo visifica repræsentatio contingit, non est omnis longitudinis expers. Quia ratio vtrinque à spiritu visorio desumpta eandem vim habet, Si enim quoniam ipse corpus materiale & extensum est, indiuisibile sentire non potest secundùm latitudinem, quomodo poterit percipere indiuisibile secundùm longitudinē? aut si hoc quomodo illud non potest? Par est ergo vtrinque ratio.

Probatur 2. Quia ratio aliàs reddi non potest, cur punctum visibile in hoc potius loco appareat quàm in alio, & cur non vbique secundnm totius coni Optici amplitudinem videatur. Sit punctum visibile A, & incidat in superficiem curuam B C ad punctum D, organi visorij assumpti B D C, atque secundùm illud solum punctum videatur; & sit puncti A, visus seu apparens locus E: Interrogo nunc cur apparet punctum A in E, & non potiùs in A? cur non in F aut G? nam ex D, incidentiæ puncto radij exeunt in omnia ista puncta, & is quidem qui in G exit perpendicularis est; qui verò in A, cum radio deferente A D incidit. Facilius autem est, eadem qua veneris via redire, quam noua eluctari. Ratio ergo loci apparentis, E, nulla assignari potest, si apprehensio rei fieri dicatur secundùm punctum: potest dari, si secundùm longitudinem aliquantulam contingat, qualis est D H in organum visus immersa, quæ, posito

organo

organo densiore antecedentibus diaphanis, refringetur ad perpẽdiculatẽ D I, in punctum A, ideoque protracta extra incidentiã D, cadet in punctum E, non autem in G vel F. Sicut enim linea radiosa quævis seu directa siue refracta, quamdiu in eodem diaphano versatur, rectissimo tramite fertur, ita quæ vltimo visum afficit, reique videndæ imaginem in eodem effigiat, si regredi cogitetur, secundum eandem rectissimam effertur lineam, cuius lineę portionem aliquam in viuaci organo visus collocauerit.

Et hinc [a] sumitur ratio à priore, cur locus rei visæ apparens, modò huc, modò illuc distrahatur: fit enim hoc ideo, quia locus visus seu apparens iacet in lineâ formaliter visoriâ, hæc autem est illa quæ vltimò refringitur; & quoniam ipsa secundum portionem quam in organo visus habet sentitur, idcircò rem visam illuc transfert, quo ipsa portio in directum extracta tenderet. Validissimum huic toti argumento accedit robur ex radio à speculo aliquo reflexo. Constat enim res visibiles à speculo in oculum retortas, & situm & locum mirè variare. Nam modo à dextris, modo à sinistris, modo supra, modo infra; nunc inuersæ, nũc erectæ; nunc profundè infra speculum, nunc minus profundè, paulò post extra speculum, quasi in aëre pendentes apparent, quorum omnium ratio aliqua solida reddi non potest, nisi quod videantur secundum radium reflexum à speculo, non autem incidentem in speculum. Reflexus enim radius res visas eo loci ostendit, quo ipse secundum suam rectitudinẽ tendit. Sic planè etiam in radio visorio vltimo refracto accidit. Qui rem visam à sese vspiam diuertere non permittit; quo loci visi & veri discrepantia atque ratio euidens elucescit. Ex quo satis mira hæc enascuntur

[a] Locus visus vnde oriatur.

CONSECTARIA.

CAPVT XIV.

I. Lineam propriè & formaliter visoriam tantùm esse in oculo; atque in ea oculi tantum parte, in qua videndi vis principaliter insit. Cum tamen esse putetur is radius, quem

 punctum

punctum visile extra oculum in eundem profundit.

2. Hanc eandem lineam quatenus rem extra oculum repræsentat, & cum eadem veluti vnit, partim veram partim apparentem esse, nam vera est quæ in organo visus formali inhæret; apparens, quæ extra porrigi censetur.

3. Conciliari posse, ex huius lineæ naturâ auctores nonnullos inter se; qui volunt fieri visionem radijs admissis, & qui emissis: illi namque secundum veritatem, hi secundùm apparentiam locuti videntur esse. Cum enim res videatur in eo esse loco, in quo non est, & à quo radius ad oculum nullus venit, consequens erat opinari oculum aliquos radios in illum ipsum locum eiaculari.

4. Omnes radios formaliter visorios, esse refractos, præter vnicum, qui cum axe optico concurrit.

5. Et hunc solum radium habere rei spectatę eundem locum tam verum quam visum.

6. Et secundum hunc solum radium rem certissimè directissimè atque distinctissimè spectari. Hinc secundum solum hunc radium artifices collineant, Geometræ terrestria, Astronomi cælestia mensurant. Reliqui enim omnes, quia obliqui oculum subingrediuntur, debilius repræsentant, & in aliena loca visum deducunt.

His ita constitutis superest radium formaliter visorium inquirere.



LIBRI



LIBRI SECVNDI PARS ALTERA.

QVÆNAM EX RECENSITIS HACTEnus lineis statuenda sit formaliter visoria.

SIngulas oculi portiones diaphanas denuo lustrat ista pars, & eum radium qui intimum facultatis visiuæ cubicularium agit, quemq́ Philosophi formaliter visorium nuncupant, solicitè inuestigat, à tunica Cornea vsque ad Retinam, in qua illum tandẽ inuenit, Refractionis atque experientiarum præmissarum subsidio.

ET PRIMO QVIDEM REPROBATVR radius in Corneæ superficiem allapsus.

CAPVT I.

DIcendum primo. Redius à puncto visibili in Corneam allapsus, non est formaliter visorius. Alias in Corneâ eliceretur videndi actus, cui tamen repugnat, & ratio & sensus, & consensus omnium: Aut enim sermo est de superficie conuexa tantum tunicæ Corneæ, aut de tota eius profundi- Concl. 1.

funditate; de hac differetur Conclusione 2. de illa præter superius l. 2. p. 1. c. 1. dicta demonstratur ulterius nunc aliquot modis.

DEMONSTRATIO I.

SI radius in Corneæ superficie receptus est formaliter visorius, tunc datur aliquis casus, in quo iste radius refringitur, in eâdem; at hoc est impossibile, per omnem tam Dioptrices doctrinam & veritatem: quam sensus experientiam: quia nunquam radius refringitur nisi in corpore; superficies autem non est corpus,&c. Impossibile est ergo & id ex quo illud sequitur.

Sequelam maioris demonstro per Experientiam quintam capite 7. parte 2. l. 1. & 8. ad initium explicatam. Cuius vi sequitur, si vnum idemque punctum D, aut N in 8. capitis figura per duo eiusdem lamellæ foramina in Corneam arradiet, punctum illud geminatum iri, & sub radio quidem dextro allatum, in sinisteriorem partem; sinistro in dexteriorem casurum, sitibus permutatis; uti periclitari cuilibet in promptu est: quibus irrefragabiliter positis. Sit hic in adiecta figura, radius incidens A B, à puncto visili A, per foramen dextrum admissus intra digiti ab oculo distantiam; igitur adstipulante experientiâ, modo citata, punctum A videbitur in loco sinisteriore, qui sit G, quod fieri nequit, nisi per radium refractum G B. Et sic manet etiam demonstrata sequela maioris, in aliquo saltem possibili casu. Ex quo mox infertur hæc contradictio. Per Experientiam c. 5. 7. & 8. l. 1. allatam, A videtur in loco G; & per solidam refractionis doctrinam, in nudam Corneæ superficiem receptus radius A B, omnino non refringitur, ideoq; à loco, non transfertur, & si videtur, non videtur nisi in A. Ergo si in Corneæ superficie visus officium suum absoluit, punctum A per dextrum laminæ foramen admissum spectatur in A; Igitur non spectatur in G: quia in duobus simul locis per vnum aduentans radium, idem punctum cerni non potest: & per experientiam datam spectatur in G: idem igitur simul spectatur & non spectatur in G. quod est impossibile. Visorius ergo radius non est formaliter in Corneæ superficie,&c.

DEMON-

DEMONSTRATIO II.

PEr Experientiam citati Capitis 8. vnum punctum per tria foramina aspectum, in certo casu manet & apparet vnum: hocautem fieri est impossibile, si radius formaliter visorius in Corneæ superficie existit. Ob duas enim solas caussas illud punctum vnicum apparere potest: vel quod radij omnes in Corneam accidentes ab eo tanquam vnico fonte scaturiant; & hoc non: quia sic nunquam idem punctum pluralitatem foraminum imitaretur: quod tamen accidit. vel quod radij in Cornea refracti post refractionem in vnum locum concurrant, & sic imagines rerum visarum simul existant; & hoc non, quia radium sola superficies non refringit; & tametsi hoc fieret, tamen radius refractus nunquam perpendicularem, ad quam refringitur omnino assequeretur: non ergo coincident vnquam in superficie tunicæ Corneę, radij in eandem recepti: Ipsi ergo nunquam rem per plura foramina visam, repræsentabunt vnam. Ergo non sunt radij formaliter visorij. &c.

DEMONSTRATIO III.

SVmitur ex Experientia 4. c. 4. p. 2. l. 1. Cornea enim tunica illius hominis est sanissima, purissima, politissima: quod patet rerum obiectarum repræsentatione, quas speculi instar accipit, & reddit. Ergo si ipsa videndi facultatem nacta esset, non posset eam non exercere imaginibus rerum videndarum perfusa. Dices spiritus visorios arceri, & sic naturalem functionem impediri. Respondeo; si nutrimentum aditum ad Corneam reperit, magis spiritus visiui, vtpote subtiliores, &c.

DEMONSTRATIO IV.

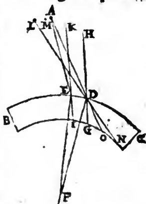
OBvia est ex Experientia 8. Capite 11. allata. Ibi enim visio omnino cessat, vel vitiatur, non quia Cornea læditur, sed quia aliæ partes vel inficiuntur, vel speciebus iter in

eas necessarium intercluditur. Quinimo, ij quibus tunica Cornea acu argentea transfoditur, ad viscosum lentorem Crystallino obductum tollendum, eandem acum intra Corneam & Crystallinum motam, nubiloso licet aspectu, obseruant tamen: id quod mihi Vir grauis & Religiosus talia aliquoties passus, ipsemet attestatus est. Omitto sexcenta alia, ne in clara luce cæcutire velle videar. Omnes enim experientiæ l. 1. p. 2. productæ, contra hanc opinationem militant, quemadmodum qui rem hanc æqua lance trutinabit, perspectissimam inueniet. Maneat ergo, Radium in Corneæ superficiem allapsum, non esse formaliter visorium.

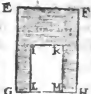
REPROBATVR RADIVS CORNEÆ profunditatem subingressus.

CAPVT II.

Concl. 2. Dicendum 2. Radius profunditati Corneæ tunicæ inter extremitates eius conuexam & concauā immersus, non est formaliter visorius. Probatur ratione, sensu & consensu omnium, & demonstratur porro hoc modo. Sit ante oculum in viciniā vnius articuli digitalis plus minus punctum visibile liberum A, radians in Corneam BC, duobus radijs AD, & AE, qui crassitiem eius ingressi, refringentur ad perpendiculares DF, & EF, & quia AD obliquius incidit quàm AE, (uti in Refractionibus Cælestibus lemmate 1. c. 15. p. 21. ostendi,) fiet refractio ad D maior, quàm ad E, cadetq; radius DG refractus in locum visum H, & radius refractus EI, in locum K; cui reclamat experientia, quæ rem in radio AD iacentem, transfert ad partem sinistram in punctum L & sitam in radio AE ad punctum M.



Eperientia



Experientia autem sic habet. Esto acicula aliqua A B, ante oculum C D, interuallo articuli digitalis B D, aduersus nigram tabulam E F G H: hæc ergo acus extenuabitur in maximi cylindri proiectionem IKLM, cuius latus I L, tegetur abscisso radio BD; ut è contra sectũ latus CB, auferet partem cylindri KM. Est autem iste cylindrus ampliata per refractionẽ acicula, Quæ vel nõ augeretur sed minueretur, si functio videndi iu Corneâ fieret, propterea quod refractio ad perpendicularem contingeret; vel si augeretur, accideret id sine ulla intersectione, ob eandem caussam: radius, n, BD ad perpendiculum refractus, dilataret locum aciculæ AB, in lineam KM, & BC, in I L; ita ut dextra à dextris & sinistra à sinistris occultarentur, &c, quod tamen non fit.



ALITER:

QVoniam experientiâ teste res à radio AD (in prima figura) ad oculum deportata, apparet in L; secto enim radio A D, interpositione corporis opaci, disparet res A ex puncto L, igitur si ex L per D recta agatur in N usque, & recta AD protrahatur usq; in O, cadet D O inter DN, & DF, ideoq; refracta DN discessit à perpendiculari DF: & eam ob rem, Cornea BDC rarior est aëre; quod est absurdum. Est enim Cornea aëre multo densior.

Aduerte diligenter, id quod initio etiam moneo, punctum A, debere oculo valde vicinum, & rem visam, tenuem seu exilem esse, qualis est, verbi caussa, filum ferreum, acus, &c. alias enim, experientia horum imperito, ægre constabit. quæ tamen per se, est certissima. Similes demonstrationes fient, & quidem multo clarius si idem punctum A, in eadem viciniâ ab vno oculo per duo foramina conspectum geminetur situ euerso, tunc enim sinistrum simulacrum iacebit in dextri foraminis radio, & vice versâ: ex quo iterum refractio inferetur à perpendiculari, contra naturam tunicæ Corneæ. Neq; præteriri velim illam demonstrationem,

quæ deducitur ex 8. capitis experientia de viſo vno puncto per multa foramina. Quæ, ut dixi Concl. priore, non defenditur per hoc, quod radij illi omnes ab vno promanent puncto viſorio; ex hoc enim neceſſe foret dicere, vnum punctũ nunquam multiplicandum; genuina ergo cauſſa, ex alijs radijs intro miſſis eſt inueſtiganda: qui ex hypotheſi in ſola Corneæ profunditate reperiri valent. Aut ergo hi radij, cum ſint refracti ad perpendiculares ſuas, in tunica Cornea coincidunt alicubi in vnum punctum, aut non: ſi primum, ergo ſupra centrum tunicæ Corneæ conuenire debuerunt, vltra ſuas perpendiculares, contra omnem Refractionis naturam: ſi ſecundum, ergo non oſtendent punctum vnum. aut detur ratio, quomodo appareat vnum, in diuerſis organi viſorij partibus depictum? Aut ſi hoc non obſtat, quo minus res vna ſiſtatur, etiamſi per plura foramina videatur, qui fit, ut in duobus alijs ſitibus res vna multiplicetur?

Quarta etiã & 8. l. 1. partis, 2. experientia, demonſtrationes ſanè inuictas pro hac Concluſione ſuppeditant. quas Concluſione & capite priore ſatis euolutas, atque huc facile applicandas, prudens diſſimulo. Addo etiam hoc Auctarij loco, Pupillæ variationem l. 1. parte 1. c. 7. & p. 2. c. 1 & 14. allatam, gratis eſſe, ſi in Cornea obiectum aſpectabile ſentiatur. Siue enim Vuea tunica fimbriam ſuam dilatet ſiue coärctet, Tunicæ Corneæ adiumenti penitus nihil afferet; imo eidem potius officiet. Quia enim ad lucis copiam ſeſe explicat, ipſa in cauſſa erit ut ea fortius & vberius in Corneam reuerberetur, quod minus accideret, ſi quam maximè ſeſe contraheret; minus namque à plicata rediret lucis, & plus abſorberetur ab hiante, &c.

Tandem quid reliquæ oculi partes agerent? otioſæ nimirũ pro ſola inani oſtentatione oculum ſuo infarctu diſtenderent, &c.

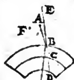
Ex his ergo concluſum eſto, Corneam formale viſus organum non eſſe.

REPROBATVR RADIVS IN HVMOrem Aqueum immerſus.

CAPVT III.

Dicen-

DIcendum 3. Radium humori Aqueo inhærentẽ non esse radiũ formaliter visoriũ. Sit.n.per part. 2. Concl. 3.
capur experimentumq; 3 cereum punctum A, illitum concauo tubi vitro, lapsum in Corneam radio A B, in quâ refringitur ad perpendicularem, ut dictum, & sit refracta linea BC, cum ergo sit Aqueus humor æquè aut quasi æquè densus, atque Cornea, procedet radius BC in punctum D, cadetq; ad anteriora protractus in punctum E; sed ne dicas, si poneretur humor Aqueus rarior Cornea, futuram refractionem à perpendiculari, & casurum radium refractum trans A in sinistram: obstat tenuitas Corneæ, & aër ante ipsã, ita ut refractio inclinationẽ radij AB, non possit omnino compensare. Cadet ergo radius refractus, semper ad dextram radij AB. & tamen secundum allatam experientiam, cuiuis obuiam vergere deberet in punctum F, ad sinistrã partem puncti A. Radius igitur in humore Aqueo receptus non est formaliter visorius: quod erat demonstrandum.



Hæc demonstratio à fortiori multo magis ostendit in tunica Cornea Radium visorium non esse, Illic enim radius refractus BC, semper cadit in E. experientia tamen teste, res visa transfertur in F, per alium igitur id radium oportet fieri. Possent & aliæ ex alijs experientijs demonstrationes huc afferri, sed quia contra hanc Conclusionem nemo esse videtur tempus lectori nõ eripiam. Sufficit Physico illud vnicum: Aqueus humor (quod nemo negat) non viuit; ergo non sentit. Procurro igitur ad alia.

REPROBATVR RADIVS IN Arachnoidem anteriorem impactus.

CAPVT IV.

DIcendum 4. Radius formaliter visorius non est is, qui extimam Humoris Crystallini superficiem conuexam tantum attingit. Superficies alicuius rei Concl. 4.

 dupli-

dupliciter ſumitur: largè & phyſicè, ut cum ſuperficiem humani corporis facimus cutem: ſtrictè & Mathematicè, cum videlicet longitudinem & latitudinem ſolam excluſa omni profunditate intelligimus. Hæc ergo Concluſio ſingnificatu poſteriore procedit, nam prior inuoluetur Concluſione ſequente.

Radium ergo in hanc ſuperficiem profectum nòn eſſe formaliter viſorium, probatur varijs iiſq; efficaciſſimis argumentis.

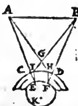
Probatur Conclusio. 1. Radius in conuexam Cryſtallini extremitatem protenſus nec eſt viſorius qua parte humori Aqueo inhæret, neque qua parte Cryſtallini ſuperficiem inſidet: Ergo nulla ſui parte eſt viſorius. Quod non eſt viſorius in quantum ſubiectatur in Aqueo, probatum eſt Concluſione & capite antecedente. Et confirmatur ex communi omnium Phyloſophorum ſententia; quia humor Aqueus animalibus & vitalibus ſpiritibus caret, &c. Quod non ſit Viſorius prout ſupremam Cryſtallini extenſionem occupat, euidens eſt, quia ex ſuperius in 1. parte huius libri capite 13. oſtenſis oportet ut radius viſificus ſit longitudo quantacunque tandem; at ex hypotheſi, id quod radius ex Aqueo verſus Cryſtallinũ profectus, ſibi in eiusdem extremitate vendicat, eſt indiuiſibile punctum; non ergo eſt ipſum radius formaliter viſorius.

2. Quia tunica Cornea, humor Aqueus atque anterior Cryſtallini ſuperficies, ſunt concentrica, ut dictum l. 1, p. 1. c. 8. & 9. conſentitq; Keplerus in Paralipomenis c. 5. n. 2. p. 172. & alij paſſim melioris notæ Optici atque Anatomici. Ergo radij ab obiecto directè viſui oppoſito, plerique recta abſque ulla refractione in Cryſtallini tunicã anteriorem accident, ſunt enim perpendiculares; igitur obiectum ſub ipſis comprehenſum, æquali claritate & diſtinctione videbitur. cui tamen repugnat & ſenſus & conſenſus omnium. ſolus enim axis opticus eſt, qui irrefractè, ideoq; diſtinctiſſimè rem ob oculos ponit.

3. Sit obiectum viſibile AB, radians in Corneam C D, & vlterius in humoris Cryſtallini E F K, extimam tunicellam E F, radios quoſcunque, & quia AE, & BF ſunt perpendiculares, ij puncta ſua A & B præ reliquis fortiſſimè potentiæ viſiuæ in organo, videndi quod ſuperficies E F nunc ſtatuitur eſſe, imprimunt: ideoq;

ideoque punctum A percipietur in puncto E, sub radio E A, & B sub FB, in puncto F.

Nunc per experientiam 2. c. p. 2. l. 1. allatam, idem obiectum A B omnibus alijs in variatis, excipiatur ab oculo per foramen G, radijs A H, & B I, in G decussatis; & propter obliquam incidentiam in H & I, refractis à Cornea tanquam medio densiore ad perpendiculum, ex H & I in centrum K mente erectum; quo fit ut radij refracti speciem ex A & B deferentes in Araneam anteriorem, sint H F, atque I E.



Quęro nunc quibus radijs videantur dicta puncta A & B? Si dixeris sub H F spectatur A, & sub I E, cernitur B. Ergo cades in retia Argumenti primi. Inhærebit enim radius formaliter visorius, non tantum Araneæ, sed Aqueo humori atque tunicæ Corneæ, cōtra hypothesin alias enim puncta A & B in aliena loca nequaquam transferri sentirētur, cum lineæ H F & I E, in Aranea nil habeant nisi vnicum indiuiduum punctum E & F. Sub quo solo visio fieret, loci variatio nulla contingeret; uti argumento 1. & alias ostensum. Si dixeris sub alijs: interrogo quinam illi sint? aut enim obiectum A B maius exhibebunt, quam libero aspectui pateat, & hoc non, quia reclamat experientia: aut æquale relinquent; & hoc itidem experientia respuit: aut minus, idque semper, offerent: & hoc quare? non datur responsio, nisi per refractionem, hæc autem in superficie indiuisibili nulla est; & si quę in humore Aqueo existit, ad rem non est, per argumentum 1. Amplius quare idem A repræsentatum in E sinistro oculi loco apparet sinistrum; proiectum in F dextram oculi partem, non apparet dextrum? Neque confugias ad radios incidentes AE, A H F, &c. hi enim te nil iuuant, nisi humorem Aqueum formale visus organum efficias, contra allata argumento 1. & dicendo capitis 3. Ergo impossibile est, in superficie hac radium formaliter visorium esse.

Per experientiam tertiam l. 1. partis 2. c. 3. & quintam c. 5. nec non septimam c. 7. & alias hinc inde multas allatas, & plures producendas in sequentibus, res visa extra locum verum statuitur, 4

tur,

tur, quod cum adſcribi nequeat radijs vel in tunica Cornea, vel humore Aqueo refractis, ut paulò ante oſtenſum, neceſſario eſt referendum in eam portionem, quam participat extrema ſuperficies humoris Cryſtallini ſeu telæ Araneæ, ſi quidem ipſa ſit formale viſus receptaculum: at id quod in ipſam à radio venit, eſt vnicum indiuiſibile punctum: ergo vel punctum indiuiſibile refringitur, (eo quod rem in alieno loco demonſtret per dictas experientias &c. & cernere eſt, in adiecto ſchemate in quo viſibile punctum A, radijs A E directo, & E C refracto delatum in C Araneam, viſitur teſte experientia 3, in D, &c. quod eſt impoſſibile; & punctũ indiuiſibile ſenſum mouet, cui iterum veritas & doctorum auctoritas obſtat: aut viſio in dicta ſuperficie dicto modo (id quod veriſſimum eſt) non fit.



Experientia 6, cap, 8. producta, qua vnum punctum per plura foramina ſpectatũ vnũ apparet, planè conuincit, hanc Cryſtallini extremitatem vi ſentiendi non pollere. Quod inadiuncto ſchematio oſtendo. Sint duo foramina A & B (nam globulus niger ad hoc propoſitum iam nil facit, exponendus alio loco) in lamella aliqua, per quæ duo radij CAF, & DBE incidant in Corneam F E, eamque atque humorem Aqueum transgreſſi, refringantur ad perpendiculares FG, & EG, ſecundũ radios F I & E H, qui in punctis I & H ſuperficiem extremam Cryſtallini, ſeu quod idẽ eſt, Arachnoideos punctim delibent. Iam in dato caſu, & cap. 8. experientia 6. explicato, experitur quilibet, punctum vnum per duo foramina A & B admiſſum, iamq; in anterioribus Corneæ & Aquei partibus refractum, videri tantum vnum; & certum tamen eſt, illud non tantum duobus & diſſitis radiis C F & D E, verum etiam refractis F I atque EH, in duas diſtinctas Araneæ partes I & H depingi. Si igitur in ea videndi facultas inſidet, oportet eos qui ita ſentiunt, oſtendere, qua ratione fiat, ut punctum hoc modo apprehenſum ſimplex tantum & non potius geminatum compareat. Aut enim huiuſce rei cauſſa ab ipſo puncto viſibili, ipſiusq; fluxu radioſo



eſt

est petenda; aut ex ipso organo aliquid obtendendum. Ex ipso visibili puncto afferri posset nihil, quàm quòd vnum esset, ideoq; vnum appareret. Sed hoc statim ex eodem 8. capite experimentaliter refutatur; nam idem punctum vnum manens varijs modis multiplicatur: ex eo igitur, quia vnum est, non sequitur; ergo vnum apparere debet. Neque per radios CF & DE, quod ex vno puncto profluant, euadent: nam etiam tunc, cum res vna geminatur, radij eam deferentes, ab vna eademq; re promanant: accedit amplius, quod FI atque EH refracti interueniant, qui magis pro multitudine, quam vnitate rei visæ faciunt. At dicent, eosdem radios FI & EH, licet refractos, inuicem tamen inclinari, ideoq; protractos in anteriora, tandem concurrere, & ob illum communem concursum, rem vnam videri. At contra est; 1. quod per illos radios non fit visio, nam tantũ secundũ punctũ Araneæ inhærens sunt visorij. Deinde quod res vna, situ euerso multiplicetur, per radios intra ipsum rei visum locum & oculum mutuo concursu intersectos; vt c. 8. patet. situ vero erecto multiplicata in distantia maiore, radiorum communem sectionem nanciscitur, post verum rei visæ locum: si igitur communis radiorum istorum coitio rem vnam visui præbet, necesse est id in hisce etiã casibus euenire: cui tamen experientia aduersatur. Obiectiones variæ eliduntur.

Præterea quid dicent aduersarij in ijs casibus, qui hanc radiorum conuenientiam penitus excludunt? quales sunt c. 6. de turrium cacuminibus geminatis propositi: quales etiam sunt in Sole, Luna, alijsue sideribus simili modo multiplicatis? &c. Nam Luna, aut Stella quæuis per duo foramina conspecta, geminatur, per tria triplicatur, & c. radiorum tamen ullum communem concursum fieri prorsus ἀδύνατον.

Accedit huc experientia 9. capite 12. l. 1. partis secundæ recensita. Vt in ipso eiusdẽ videre est schemate, in quo hic resũpto, eadem sphærula K radios rectos in pupillam spargit, mutua sectione vnitos, nihilominus tamen non vna sed multiplex esse ab oculo creditur. Si ergo hic radiorum multitudo ab vno obiecto in oculum fluentium, rem vnam multiplicem ostendit, quid caussæ est obsecro, quod simile quid in nostro proposito non fiat?

M Dices

Dices ab oculo petendam. Quænam ergo, quæso illa? Nam radij quidem F I & E H, Araneam invadunt disiunctis in locis, sicut radij ex K sphęrula in oculum delapsi. Dices radios in I & H acceptos, concurrere introrsus ad punctum K; at quid hoc ad rem (dato, minimè tamen acceptato, quod dicitur,) cum etiam radij ex pilula K in Araneam oculi D allapsi, alicubi post illam introrsus protracti concurrant? nónne ante concursum K, actio videndi absoluta est in H & I? quid ergo radij H K & I K, ad vnitatem rei visæ conferunt? imò etiamsi daremus, aliquod ad videndum inde momentum peti, tamen illud ad multiplicationem obiecti visi potius inuitaret, quam ad vnitatem credendam alliceret, nónne enim KI & KH in infinitũ protracti à se semper in diuersissima loca tendentes, rem visam in vno loco ostendent? cum locus rei visæ ex tendentia radij visorij desumatur, ut ostensum hoc l. 2. parte 1. c. 4. & 13. in probatione 2. Cum ergo nihil verosimilitudinis in dictis casibus afferri valeat, & ex vno absurdo in aliud abeatur; firmiter & pro comperto habendum est, superficiem extimam Araneæ radij formaliter visualis domicilium non esse: id quod probandum erat.

REPROBATVR RADIVS ARANEAM humoremq; Chrystallinum introgressus.

CAPVT V.

DIcendum 5. Radius profunditatem Humoris Crystallini occupans, non est formaliter visorius.

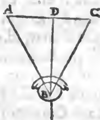
Suppono ex communi omnium doctrina, tunicam Araneam, & quæ aliæ humorem Crystallinum circumtegunt, eiusdem esse cum ipso densitatis & raritatis, vnde cum centra etiam simul habeant, quidquid de profunditate Crystallini dixero, in communi de quibuslibet eius tunicis est etiam intelligendum.

Radium igitur visvalem in hoc humore consistentem non esse eum, quo res aspectabilis vltimo percipiatur, multis demon-

strature

ſtratur rationibus quarum aliquot afferemus.

1. Obiectum aliquod, præſertim ſphæricum concauum ex centro ſuo directè ſpectatum, æquè ſimul clarè & æquè diſtinctè in ſingulis partibus videretur; quia per meros perpendiculares eiuſdemq; longitudinis radios, æquè clarè, æquè fortiter repræſentaretur potentiæ viſiuæ in Cryſtallino permanenti, ob eiuſdē cum Cornea & ipſo viſibili concentricitatem. Huius autem contrarium euenire, ſolumq; axem Opticum rem acutiſſimè manifeſtare, ſenſu experiētiaq; quotidiana eſt conteſtatiſſimum. Quinimo, etiamſi homo conetur ſimul plura ſibi viciniſſima diſtinctiſſimè contueri, non poteſt tamen, neque ſibi ſatisfacit, aut rem accuratè aſpexiſſe putat, quoad vſque axem Opticum per ſingula minutatim traduxerit. Quod non eſſet opus, ſi reliqui axem circumſtantes radij, idem poſſent. Vnde Cryſtallinum humorem viſionis eſſe ſedem, probabile non fit. Huius rei ideam habes in adiuncta figura, A B C D, in qua obiectum ADC, mittat radios A B, C B, & D B, in centrum vſque humoris Cryſtallini, quod quia etiam eſt centrum tunicæ Corneæ, idcirco omnes in centrum penetrant irrefracti, quare rei viſæ puncta A, D, & C, æque fortiter ſenſui obijciunt: axis ergo Opticus D B, in hoc genere prærogatiua nulla gaudet: quod tamen eſt contra experientiam. Ipſi ergo AB & CB non ſunt radij formaliter viſorij.

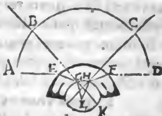


2. Id quod vnus oculus ſanus & bene apertus vno obtutu immotus capit de re aſpectabili, eſt minimum hemiſphærium, & ſecundum quoſdam paulò plus; refractio autem humoris Cryſtallini & vitri ſeu Cryſtalli, (id quod & ego ſæpiſſimè verum eſſe comperi) ex communi Opticorum ſententia quaſi eadem exiſtit; quare cum maxima Cryſtallini refractio, vt Keplerus in ſua Dioptrice propoſ. 9. docet, ſit graduum 48. neceſſe eſt etiam in humore Cryſtallino talem ſubinde contingere; ſed nos ad talem non confugiemus, eo quod maximè inclinati radij, cuiuſmodi tangentes ſunt, vt in Refractionibus cæleſtibus cap. 21. fuſè oſtenſum, non refringantur, proximos ergò accipiemus, qui ſunt in pro-

a Vide Kepl. in paral. c. 5. n. 2.

 poſito

posito radij, qui ab obiectis secus angulum oculi syluestrem existentibus, maximè obliqui veniunt, quorum inclinatio in Crystallinum cum maxima sit, etiam refractionem eorum maximam esse oportet, quam nos tamen minorem accipiemus, vt argumentum vim maiorem obtineat. Ponunt ergo, ut dixi, Auctores maximam refractionem graduum 48. nos vel 40. vel 35. gradus sumemus; quo posito, si hemisphærium in oculum affulserit, refringentur illius vltimi oēs radij, in basi circulari illius hemisphęrij, iacētes singuli gradus 35. Si ergo duos diametraliter oppositos, imò secundum vnam diametrum extensos geminaueris, & gradus 70. effectos ex semicirculo, per axem opticum traducto, id est, ex gradibus 180. subduxeris, remanebunt gradus 110. pro capacitate anguli visorij totalis, ita ut totum hemisphærium visum contrahatur in conum opticum, cuius per axem sectio contineat angulum ad coni verticem recto non usque adeo maiorem; id quod falsum esse, experientia sensus ipsius manifestat. Oculus enim hemisphærium vno visum obtutu in tantam angustiam cogi minimè notat, id quod deberet fieri, si illud sub radijs in humore Crystallino tam refractis aspiceret, illi enim refractione plurimum contrahuntur. Sit hemisphærium visibile ABCD, radiosq; mittat in tunicam Corneam extremos & maximè obliquos, AE & DF, qui refringantur in Cornea & Aqueo, secundum radios EG atque FH, & hi rursus in punctis G & H refringentur ad perpendiculares GL & HL secundum radios GI & HK, qui protracti abscindent in arcu semicirculari ABCD, per axem opticum transmisso, vtrinque arcus AB & CD, graduum 40. plus minus. Cum enim inclinatio radij AE & DF ex hypothesi sit quam potest esse maxima, erit & refractio radij EG maxima, & ut modestè agam, minimum 30. graduum; iterum cum inclinatio refracti radij EG, in superficiem Crystallini sit vna etiam ex maximis, refractio eius ut parcè agam, erit saltem 15. aut 10. graduum; hæc ergo priori coniuncta dabit facile refractionem graduum 40. aut 35. eritque



residuus angulus BLC, graduum 100. &c. Sub quo totus semicirculus ABCD spectabitur, Cui tamen reclamat experientia.

Dices, etiamsi videretur totum hemisphærium ABCD sub angulo quocunque etiam paruo, tamen id non idcirco desineret apparere hemisphærium. Ergo ex eo, quod hemisphæriū contrahatur in angulum ab humore Crystallino, non sequitur ibidem visionem non elici. Obiectio

Respondetur 1. Hemisphærium sub angulo quocunque comprehensum, apparere hemisphærium, dupliciter; aut enim sensus est, hemisphærium totum apparere sub angulo illo à refractionibus relicto; & hoc verum est: aut sensus est, hemisphærium quod sub angulo minore apparet, videri esse hemisphærium, & hoc falsum est: non enim apparet hemisphærium, sed tantū portio sphęræ minor. &c. Solutio 1.

Vnde respondetur 2. Si quod Euclides, & alij Optici communiter & rectè docent, verum est, & res visæ tantæ esse iudicantur, quantus est angulus visorius, sub quem illæ cadunt; tunc vtiq; quo maior fuerit angulus, eo maiores, & quo minor, minores censebuntur; vnde maxima censeri debent, quę sub hemisphærio spectantur, illic enim angulus solidus coni optici in oculo summam suam capacitatem est nactus, imò angulus esse desijt, quia dilatauit suam conicam superficiem in ipsam superficiei hemisphæricę basim circularem per oculum traductam. Falsum est ergo, oculum non animaduersurum, si hemisphærium sub angulo videat per refractionem caussato, & si non videat, sub angulo. Imò verò & maximè id animaduertit: quia res ampliata apparet, visa sub angulo amplo; contracta apparet, visa sub angulo angusto; ergo maximè dilatata apparebit, sub nullo angulo, sed ad planum basios hemisphæricę spectata. 2. Aduersarij euertunt Principia Optices.

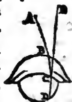
Quare, respondetur 3. Hanc obiectionem nimis multum petere. Nam si oculus hemisphærium sub angulo comprehensum, non iudicat esse minus hemisphærio, iam rationem nullam habemus, cur non portionem quamuis hemisphærio minorem, hemisphærium esse putet; imò cum oculus distantiam inter se & rem visam non percipiat per se, sed dextrum & sinistrum, sursum 3.

& deorsum,&c, tantùm dijudicet,&c. quoduis planum ante se positum in censum hemisphæriorum referre potest. &c.

4 Cæterum, ut 4. respondeatur, sicut oculus rem per se paruam, magnam arbitratur. quia sub magno angulo refractionis beneficio, illam apprehendit, & magnam contrario paruam; vnam multas, & plures unam, uti ex innumeris experientijs in confesso est &c: ita fieri nequit, ut hemisphærium in angulum coercitum, hemisphærium esse oculus iudicet.

5 Sed 5, cùm id oculus hemisphærica capacitate præditum arbitretur, quod non tantum ante, sed etiam iuxta se ad latera, per radios axi optico perpendiculares incurrit, &c; hinc efficitur, fieri nequaquam posse, ut quiduis angulo quocunque conclusum, hemisphærij nomine ad oculum veniat. Quare cum oculus omnia sub angulis visa minora esse censeat hemisphærio, in Crystallinum autem totum hemisphærium angulo qui recto non multò maior sit, compingatur; oculus è contra hemisphærium semper amplissimum videat, sub angulo nullo, aut quasi nullo; impossibile est radios in Crystallino efformatos, esse formaliter visorios. &c.

5. Per experientiam tertiam parte 2. c. 3. recensitam, punctum I, trans tubum respectu oculi in sinistra, punctum H cis eundem, versatur in parte dextra & utrumque tamen iacet in eodem incidentiæ radio I N, quòd vnico lamellæ intercedentis inter H & N ictu, utrumque punctum I & H visui adimatur: igitur cum vnius radij sit vna incidentia, vna eademque inclinatio, tam punctum I in sinistra, quam H in dextra restringetur vna & eadem refractione, primum in Cornea, deinde, in humore Crystallino: Sit exempli caussa radius incidens A B, in quo utrumque punctum iacet, I sinistrum ultra tubum apud A, H dextrum cis tubum apud B; radius igitur in B puncto Corneæ refringetur ad perpendiculum ex B super Corneam excitatum, eritq; ob eam caussam linea refractionis B C, cadetq; foras protracta inter A B & E C, ideoq; magis erit dextra quam A B; rursus, quia B C incidit ad C in superficiem Crystallini humoris Aqueo densioris, iterum fiet refractio ad perpendiculum ex C super humorem Crystalli-



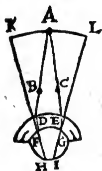
num

num erectum, fietque radius refractionis C D, qui productus foras cadet in E, partem adhuc dexteriorem: quare totius radij incidentis A B locus translatus eſt in E, per refractionis radium D E; igitur ſi viſio in humore Cryſtallino fit, neceſſe eſt tam punctū I, quàm H, in figura c. 3, p. 2. adducta, ſiue in adiecto ſchemate, tam punctum A quam B, radio A B delatum, cadere in partem dexteriorem, quàm fuerit radius incidentiæ; cui tamen refragatur veritas experientiæ, quia retrahitur in locum ſiniſteriorem. Impoſſibile igitur eſt veritatem experientiæ cum iſta doctrina, Cryſtallinum humorem formale viſus organum faciente, ſtare. falſum ergo eſt, radium in Cryſtallino receptum, eſſe verè & vltimo viſualem.

4. Neque minus efficax demonſtratio trahitur ex c. 7. & 8. l. 1. p. 2. vbi vnius puncti in vicinia oculi, viſi multiplicatio contingit ſitu & loco permutatis: nam ſimulacrum foramine dextro illapſum, concedit in locum ſiniſtrum, & ingreſſum ſiniſtro foramine, conſidit parte dextra; uti adiunctum ſchema docet; in quo viſibile punctum D, mittit tres radios, per tria foramina A, B, C, lamellæ alicui inciſa, quos tres radios dum excipit oculus, videt punctum D in vicinia poſitum triplicatum ſecundum foramina, ſed ſitu permutato, ita ut imago per A, in ſiniſtra oculi parte recepta, venerit à puncto dextro D; & per C in parte oculi dextra, profluxerit ab eodem D, iam ſiniſtro; per B in parte oculi ſublimiore accepta, affulſerit, ab eodem puncto D, iam humiliore:

E. D. F
G
B
A. . C

cuius contrarium debebat fieri, ſi humor Cryſtallinus viſionem eliceret: radius enim D A in ſiniſtram Corneæ partem obliquus, rem viſam magis in ſiniſtram; & dexter D C, amplius in dextram refringet, & multo amplius ambobus id accidet in Cryſtallinum allapſis. Conſidera adiunctum ſchema: A eſt punctum viſibile, foramen in lamella ſiniſttum B, dextrum C; incidentes radij in Corneam per foramina A D, & A E: refracti in eadem D F, & E G; refracti in Cryſtal-



lino

lino F H, & G I: igitur A ſiniſtro radio A D, allatum, cadet & videbitur in K loco magis ſiniſtro, radio verò dextro A E deportatum, ſpectabitur in L: quod tamen eſt contra experientiam. Non igitur viſio fit in humore Cryſtallino.

5. Capite 8. partis 2. l. 1. affertur experientia, qua vnica res per plura foramina ſpectata, vnica tantum apparet. Neque huic experimento ſatisfacere poſſunt, qui videndi vim humori Cryſtallino tribuunt.

Cum enim Concluſione priore argumento 5. fusè demonſtrauerimus, id in cauſſas & radios extra oculum aſſumptos referri nullo modo poſſe, quæ rationes huc etiam ſunt traducendæ; neceſſario id radijs aut ſimulachro rei viſæ in oculum recepto eſt attribuendum. Sed quibus id radiis, aut cui idolo dicant, velim, opinionis huius aſſertores? Non radiis in Cornea aut humore Aqueo refractis, tum quia non ſunt illi viſorii, ut iam ſæpè oſtenſum; tum quia etiamſi eſſent, vnum tamen punctum per plura foramina admiſſum ſemper in plura loca, & ſitu recto parteque eadem conſtituta diſtraherent, iuxta Dicendum 4. & priora: cũ quibus tamen experientia non conſpirat. In humoris igitur Cryſtallini penetralia ſeſe recipiant oportet, indeq; ſuæ denſenſionis tela promant. Sed quænam illa? Etenim ſi radii A D, A E, in reſumpto prioris demonſtrationis ſchemate, in Cornea refringuntur ſecundum radios D F & E G; & ſi iſti in Cryſtallinum veniunt ſecundum refractos E H & G I, quomodo vnum idemq; punctũ A, in duo diſſita loca K & L per radios (ſecundum aduerſariorum ſententiam) H K & I L ultimo viſorios translatum, apparebit vnũ & non potius duo? Dicent fortaſſis id propterea euenire, quod duo radij F H & G I in Cryſtallino refracti conueniant in vnum punctum in eodem, & ſic vnum ſimulachrum depingant. Sed contra: 1. Etiamſi duo dicti radij conuergant in vnum locum, nihilominus tamẽ ipſi antrorſus eo amplius diuergunt, & cum res viſa in ipſis diuergentibus appareat, neceſſe eſt in duobus locis videri. Dices rem viſam non ſecundum ipſorum directionem percipi, ſed illic ſentiri vbi rei viſæ idolum exiſtit in oculo, quod cum vnum ſit ex hypotheſi, rem vnam apprehendi. Sed contra, 2. Si

Effugiũ aduerſarius intercipitur.

8. Si res vna videtur, quia speciem sui in vno loco oculi habet, non autem idcirco, quod radius vltimo speciem deferens, eam illic esse ostendat, vnde ipse vltimo aduentat per refractionem, & quo ipse antrorsus protractus exiret, tum sequitur idem etiam dicendũ esse de radijs alijs speciem vltimo deferentibus eandẽq; organo visibili imprimentibus; nam quare illi suam vim amitterent, hi retinerent? dices ob mutuam imaginum coniunctionem: ergo si alterum foramen obstipauero, ut intereat alterum idolum, altera imago relicta, quia sola est, deferenti suo radio vim suam non tollet; ideoq; ostendetur punctum visum in alio loco, quam cum visum fuit sub amborum imaginum coniunctione: quod tamen experientia contraria damnat. eodem ergo modo se habet radius deferens in concursu imaginum atque sine eodem, quapropter si in concursu imaginum refractus radius nihil facit pro directione eiusdem ad hunc vel illum locum, nihil etiã ad eũdem valet, extra concursum imaginum. Quare cadit proprietas quædam & effectus peculiaris radij speciem vltimo & formali sensus organo tradentis; is enim præterquam quod speciem more aliorum deferebat, sui aliquãtula particula à sensu participabatur, quo fuit ut iter aduentus sui & exitus patefaceret, & sic rerum visarum sedes & loca fidissimus explorator visui panderet. Iam si nudo deferentis officio fungitur, & visus imaginem secundum ipsius tendentiam non percipit, dicendum erit aduersarijs, quare eadem res modo maior, modo minor existat visui; hoc enim omnes hactenus refractioni tribuerunt, & angulo per radios vltimo refractos in organo visus: dicent insuper cur res visæ eædem in alios & alios transferantur locos, accessu ad foramina, aut recessu ab ijsdem? cur denique imagines in dextra oculi parte receptæ, indicent res visas esse in sinistra, & contra? quis hæc videndi potentiam præter radium refractum edocet? Tandem si duo radij AD & AE possunt pũctum A in remotione media ita perferre per duo foramina B & C, vt radij F H & G I vltimo refracti puncta G & I in humore Crystallino simul habeant multo erit id magis necesse in remotione prima seu vicina; in hac enim radij incidentes sunt obliquiores ad Corneam, & consequenter ex hoc capite cæ-

Aduersa sententia induitur difficultatibus inextricabilibus.

teris paribus, citius coeunt, vti patet in vitris conuexis, quæ conum per extremos latitudinis suæ radios semper breuiorem faciunt. Si igitur apicem coni sui hi radij in Crystallino finiunt, quod secundum partem aduersam dicere oportet, ergo ipse punctum A vnũ ostendet: quod tamen experientia contraria damnat. Non igitur vnitas imaginum, præcisè spectata, sed aliquid aliud est, quod rem vnam per plura foramina visam, finit esse vnam de quo nos alio loco ex professo. Interim constet ex hoc etiã, humorem Crystallinum non præditum esse visifica oculi facultate.

REPROBATVR RADIVS IN HVMOrem vitreum propagatus, ex raritate.

CAPVT VI.

POst humorem Crystallinum, sequitur Hyaloides tunicella tenerrima, investiens vndiquaque humorem Vitreum, & colligans eundem iuxta Processus ciliares ad tunicam Araneam, quinimo sicut eadem Crystallinum humorem ponè concauo suo sinu receptum firmat & fouet, ita etiam anterius omnino similis præter Araneam eundem tunicella circumplexa adstringit. Hanc ergo tunicellam singulariter haud spectamus, sed in censum ipsius humoris glacialis referimus, eâdemq; operâ ambos prosequimur.

Concl. 6. **Dicendum ergo sexto: Si humor Vitreus rarior est Crystallino, radius in ipso refractus, nullo modo est visorius.**

Quia ipse rem visam, amplius adhuc in locum indebitum cogeret, quã humor Crystallinus, contra experiẽtias prœallatas, vt vel in resumpto ad num. 3. schemate, clarũ euadit. quo linea primũ incidens AB, in Cornea refringitur secundum BC, & hęc in Crystallino secundum CD, quę tandem in Vitreo, vtpote in rariore posito, refringitur secundũ lineã DE; quę proinde foras emissa, punctum visibile A, à loco sinistro, transfert in partem dextram ad locum puncti F;



quod

quod est contra exploratam experientiam tertiam, parte 2. allatam.

Sic pleræque experientiæ, contra radium visorium in Crystallino ponendum allatæ, militant etiam contra eum, qui in Vitreo humore figitur, si is rarior ponatur quam Crystallinus.

An autem rarior, vel densior, aut æque densus sit, infallibiliter exploratum nondum est, propterea quod hoc exploratu valdè difficile existat, ob vtriusque tam Crystallini, quam Vitrei instabilitatem: mox enim vt exempti ab oculo fuerint, non tantum figuram natiuam, & lquorem attactu quocunque facillimè exuunt, flexibiles & tenacitate exasperabiles in omnem partem; verum etiam consistentiam & colorem, adeoq; transparentiam in diuersa mutant: vt fusius ostendetur Dicendo sequenti, & ostensum est in antecedentibus.

Sunt tamen indicia & rationes non contemnendæ, quibus suadeatur Vitreus humor esse rarior, humore Crystallino.

1. Est eodem fluxibilior, ut constat oculum aperienti.

2. Vitreus humor minus terminat visum quam Crystallinus; magis transmittit species eodem: vt constat in oculo per medium secto, &c. Etenim si quis oculum integrum per axem & neruum opticum diuidat, tunicasque ita sectas & humore Vitreo repletas visui exponat, decipietur is, & cauitatem Retinæ planè vacuam putabit: id quod tam mihi quam alijs haud raro vsu venit. Vnde hoc, nisi à purissima humoris Vitrei perspicuitate?

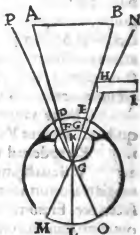
3. Accedit Refractio ab experientia, & ratio ab vtrisque desumpta.

Nam si obiectum aliquod album, [a] lucidum, aut alias luculento colore præditum aspicias, quale est Sol, Luna, lux in parietem allapsa, portio distincta albi parietis, fax vel lampas accẽsa, &c. ferrum ignitum, quod duplo vel triplo ampliatur aspectui, quam si non ignitum existat: Semper admota inter oculum & rem visam opaca lamina, fiet res visibilis minor, sed distinctior ex illa parte, ex qua lamina intrauit. Et quanto plus abscondit ingressu suo lamella, tanto amplius ex illa parte fugit, & in contrariam sese coarctat res visa integra nihilominus permanens, quousque lamella

a. Confer caput 13. l. 1. p. 4.

multum in illam partem subintroeat, &c. Huius rei ratiō videtur à sola refractione, quæ fit in humore vitreo à perpendiculari linea, peti debere. Quod ut ostendam, suppono radios perpendiculares esse fortiores obliquis, speciesq; viuaciores deferre. Deinde Crystallini anteriorem conuexitatem, tunicæ Corneæ esse concentricam.

Sit ergo obiectum lucidum AB, oculo directè oppositum; quia igitur tam punctum A quam B, tota radiationis pyramide, vnicum radium AC, & BC, perpendicularem in Corneam DE, & Crystallinum FG, mittit, reliquos omnes obliquos: is solus efficacia sua alijs obliteratis, potentiam sentiendi in Vitreo residentem, ex hypothesi, ad sese alliciet: cum autem experientia doceat, totum visibile AB plus æquo ampliari, quod patefit ex eo, quia confusè & maius videtur, quam alia non lucida, eidem tamen æqualia, & quia interueniente lamella HI, sensim pro ipsius in pyramidem ABC, promotione illud contrahitur, & sese in alteram partem versus A recipit: quæ fieri non possent nisi radij, perpēdicularis BC, illiq; deinceps proximi, fuissent in Vitreo humore ad incidentiæ punctum C, à perpendiculari KL, refracti, in partē sinistram, secundum Refractionis lineam CM, quæ proinde extrorsum profecta, punctum B collocet in N; similiterq; in opposita parte, punctum A expatietur sinistrorsus in P usque, refractionis interuentu. Quare humorem Vitreum Crystallino rariorem, satis ex istis videtur colligi.



Respondeo hæc argumenta satis speciosa esse, & datis, quæ assumpta fuerunt, necessario consequeretur, Vitreum humorem Crystallino esse rariorem: sed quia pleraque in ambiguo hærent, idcirco

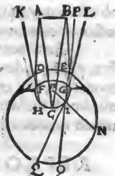
Ad 1. patebit dicendo sequenti. neque enim tam fluxilis est hic humor atque astruitur, neque si liquidior Crystallino sit, ex eo continuo sequitur, ipso rariorem vel magis diaphanum esse,

Nam

Nam cælum, ut volunt Philosophi durum, quocumque tamen liquido rarius existit. &c.

Ad 2. Etsi verum videatur, quod asseritur; Crystallinus tamen per se etiam limpidissimus & transparentiæ longè sincerissimę existit, nam si tunicæ illæsis humoribus dissecentur, Vitreo humori innatans, ab eodem discerni visu difficillimè potest: cuius rei periculum frequens feci.

Ad 3. Conceditur experientia, præsertim si visibilia eiusmodi aliquanto sint remotiora, passus, verbi caussa, sex, 10, 20. 100. &c. nam vicina ad spithamam, passum vnum vel duos, sensibiliter id vix præstant: negatur tamen id fieri sola Refractione in humore Vitreo: quod enim assumitur, radium perpendicularem præ omnibus obliquis principatum ducere, conceditur; sed quod propterea reliquorum omnium vim ita retundat, ut efficaciæ nihil habeant in Crystallino, soliq; perpendiculares ibidem dominentur, negatur. Nam etiā reliqui obliquè in Corneam & Crystallinum ingressi, potentiam videndi mouent, & quia in illis refringuntur ad perpendiculares, dextri quidem adhuc dexteriores & sinistri sinisteriores euadunt, & sic visibile dilatatur quidem, sed interim minus distinctè videtur.



Sit visibile AB, mittatq; perpendiculares radios AC, & BC, qui si soli officio repræsentandi obiectum AB fungerentur, necessario Vitreus humor rarior esset, ut experientia salua consisteret: nunc autem quia punctū A, & B, alios etiā obliquos mittit radios, quales sunt AD, & BE, &c. hi, quia obiectum forte, quale est lucidum aut insignitè album, &c. deferunt, etiam apti sunt potentiam sua virtute ad se allicere, hinc non tantum perpendiculariter, sed etiam obliquè ingressi mouent. cum autem obliquè ingressi refringantur ad perpendiculares, ut AD, refringitur secundum radium DF, in Cornea & Aqueo, & BE secundum BG, uterq; tandem in Crystallino secundum EH, & GI; & sic ijdem radij HK atque IL foras eiecti, visibile AB di-

latant secundum capacitatem KL, ita vt ipsa necessario non debeat adscribi humori Vitreo, cum possit Crystallino, ut dictum. & ex hoc capite humor Vitreus aut æquè densus aut aliquanto densior admitti posset Crystallino: nihilominus enim tota ampliatio & cõfusio ex sola refractione in Crystallino habita defendi valeret.

Quamquam si densior ponatur Vitreus Crystallino refringetur radius G I, in Vitreo humore ad perpendicularem I N, eritque Refractionis linea I O, quæ punctum B ex viso loco L, denuo restituet vel in B verum locum, vel in P valde vicinum. vnde iterum admodum vacillat humoris Vitrei densitas, raritas autem vehementer stabilitur. Imo cum constet per ea quæ libro tertio de speciebus visilibus afferuntur, radium I O in Vitreo humore receptum, & ab obiecto A B remoto profectum, in oppositam oculi partem semper desinere, (cuiusmodi I O existit) id autem fieri vix queat absque refractione à linea perpendiculari I N; hinc iterum humoris huius raritas supra modum persuadeatur.

Verum enimuero, sicut Obiectum oculo vicinissimum cõfusum & auctum apparet situ euerso, ex quo Vitrei humoris densitas probabiliter sed non necessario infertur, ut visum in prioribus, & constat ex l. 3. ita vice versa, ex confusione & augmento obiecti remoti, suadetur sed non euincitur raritas, licet situs obiecti non euertatur, &c.

Cur autem visibilia vicina huic affectioni minus obnoxia sint, caussa videtur esse fortior vis perpendicularium, quam sit remotorum, illic enim discrimen paruum existit, ob distantiam & minimam incidentiæ differentiam, &c. hinc æqualiter quodammodo omnes mouent.

REPROBATVR RADIVS AB HVmore Crystallino in Vitreum ingressus, data etiam æqualitate densitatis.

CAPVT VII.

Cond. 7. DIcendum 7. Si humor Vitreus ęque densus sit atq; Cry-

Cryſtallinus, radius in ipſum receptus non poteſt eſſe viſorius. Quia omnia argumenta, quæ radium humori Cryſtallino inſidentem ab hac prærogatiua excludunt, etiam eundem in Vitreum humorem progreſſum non admittunt. Cauſſa eſt, quòd propter æqualem denſitatem, radius vtrobique in directum abſque ullo angulo ſecundum vnam eandemque lineam rectam proferatur; quæcunque ergo abſurda eueniunt in radio humoris Cryſtallini, eadem contingunt in Vitrei; quia rem viſam in locum ſimilem ſemper conijcit; quidquid ergo erroris, quidquid abſurditatis inducit in humorem Cryſtallinum, idem admittit in Vitreū, quòd is in ambobus humoribus ſecundum vnam rectam lineam extendatur.

Quare impoſſibile eſt radium in Vitreo humore conſiſtentem eſſe viſorium formaliter, ſi Vitreus æque denſus exiſtat atque humor Cryſtallinus.

REPROBATVR RADIVS VISOrius ex humore Cryſtallino in Vitreum denſitatis maioris prolapſus.

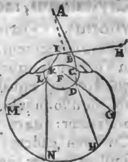
CAPVT VIII.

Dicendum 8. Si humor Vitreus denſior eſt Cryſtallino, radius in ipſum receptus in tantum refringi forſitan poteſt, ut priores refractiones in Cryſtallino, Aqueo & Cornea factæ per hanc compenſentur, & pleræque experientiæ, rerumq; viſarum locus ſaluetur, & ex hac quidem parte nihil pugnet, quo minus ipſe ſit radius viſorius; at ex alio capite maximus huic ſententiæ eſt poſitus obex. Concl. 8.

Si enim Vitreus humor denſior ſit Cryſtallino, punctum viſibile A, proijciet radium in Vitreo viſorium DE (qui nunc in

ciſoris

cisoris inertia est D H) qui locum rei visæ vix variat, ut patet si protractus cogitetur versus A in linea intereisa. Quod autem illuc redeat, sic innotescit. AB incidit in Corneam; hinc per refractionis radium BC, tendit in Crystallinum; à quo per CD, in fines ipsius penetrat: & quia Vitreus in hoc casu densior ponitur Crystallino, priora refractorum radiorum itinera emendat, & locum puncti A versus dextram nimium pertractum radio CD, in sinistram reuehit radio vltimo refracto & visorio DE, qui ultra D per intercisas lineolas eiectus, recidit in A. Sic radius HI, per varias ambages delatus, tandem desinet in vltimum LM. Quod si rarior esset Vitreus Crystallino, radius visorius esset LN, cui tamen experientiæ omnes reclamant: quia punctum H visum radio LN, trasferretur ad locum puncti A, quod est contra sensum & rei veritatem. Radius igitur visorius ut insit humori Vitreo, nil pugnat ex densitate maiore: at ex alio ut dixi capite maxima obstacula ponuntur.



Aut enim Vitreo humori toti hanc facultatem quaqua versus inesse putandum est, aut certæ alicui parti superficiei videlicet, idque vel concauæ vel conuexę. Quæ rursus vel physicè spectatur vel Mathematicè. Priore modo profunda est, & ab Hyaloide, ipsiusque humoris Vitrei substantia non differt, ideoq; æquali iure de vtroque decernendum; posteriore, cum sit omnis profunditatis expers, non recipit radium, sed tantum punctum, quod Refractionem illam penitus non admittit. Nam Refractio, ut in Refractionibus Cælestibus ex Vitellione docui, est eiusdem lineę ad angulum continendum incuruatio; puncti ad lineam, vel huius ad punctum incuruatio nulla est: ut ostensum in prioribus; & per se ex terminis patet. Quare necessario est fatendum, si radius in humore Vitreo sit visificus, eum non aliquam eiusdem extremitatẽ indiuiduam, sed totam substantiam peruadere, cùm quod humor iste vbique sibi conformis, tum quod radius ille longitudo, non punctum indiuiduum existat, vnde pro subiecto inhæsionis non

punctum,

punctum, sed portionem aliquam materialem extensam in humore Vitreo sibi vendicabit; quem cum totum secundum rectitudinem peruagetur, totum etiam sensu quodam afficiat oportet. Quibus irrefragabiliter positis, ostendo manifestè radium in Vitreo humore subiectatum visorium esse non posse.

1. Radio formaliter visorio experientia quæuis vera circa oculum & res aspectabiles libro 1. & alias passim allata vel adferenda, defendi debet absque insidiosis veritatis inuolucris; atqui experientia l. 1. p. 2. c. 8. (ut alias dissimulem) radio humoris Vitrei defendi non potest: ergo radius humoris Vitrei non est formaliter visorius.

Maior probatione non eget, quia verum vero non pugnat. Et vera caussa eruta, ut effectum suauiter producit, ita intelligentiæ clementer offert; mutuis enim nexibus amicabiliter vniuntur. Si igitur verum est, radium in humore Vitreo residentem esse formaliter visorium, experientia c. 8. allata, & ipsa vera, huic radio non aduersabitur, neque radius ipsi: neque utraque humori Vitreo, tanquam effectus caussæ materiali, cui radius visorius quasi forma quædam insit, &c.

Minor autem sic probatur. Experientia cap. citato allata ita se habet, ut res una per plura foramina aspecta quandoq; multiplex, quandoque simplex appareat: & situ nunc recto, nunc permutato. Multiplex apparet, quando res vna species sui secundum foraminum copiam in organo visus singulatim disiunctas in discretis partibus collocat; simplex quando omnes vniuersim in vnam aliquam portionem omnibus communem simul cogit; multiplicium simulacrorum loca situ recto sunt, quando imagines post mutuũ communem conuentum iterum à se discedunt in diuersas organi formaliter visorij sedes; permutato sunt situ, quando ante communem aliquam intersectionem, discretas singulæ in organo occupant stationes, uti præter ea quæ loco citato diximus fusissimè & clarissimè ostendetur l. 3. passim. Iam hæc omnia in humore Vitreo eiusq; radio locum penitus nullum habent. Aut enim res eadem per plura foramina semper apparebit simplex, aut semper multiplex, aut simul simplex, simul multi-

O plex;

plex; aut simul situ euerso simul recto, aut semper alterutro tantum: quæ omnia sunt impossibilia, Ostendo singula per sua capita.

SI HVMOR VITREVS EST FORMALE visus organum, res per plura foramina semper apparet simplex in statione remota.

CAPVT IX.

1. QVandocunque vnius rei plura simulachra per plura foramina in oculum transmissa conueniunt in vnam organi formaliter visorij partem, ita ut mutuo sibi congruāt; tunc res visa apparet simplex siue vna: atqui rei cuiuscunque ab oculo ultra pedem remotæ simulachra per plura foramina admissa semper conueniunt in vnica humoris Vitrei portione. Ergo res eiusmodi, quæcunque sit taliter visa, apparebit vna.

Sequela maioris euidens est, quia sola species repręsentat obiectum visiuæ potentiæ in organo formaliter visorio recepta; vnde impossibile est, ut potentia videndi aliquid percipiat non repræsentatum in organo formaliter visorio; quare si duæ species in vna parte organi formaliter visorij sibi congruunt, fiunt vna, & obiectū vnum sed intensius repræsentant: aliâs ratio nō posset dari, cur vnum punctum liberè visum non appareret multiplex, eo quod radijs quamplurimis in vnum locum refractione coëuntibus videatur; item cur vna res duabus discretis speciebus repræsentata, appareret duplex & non simplex. si enim fieri posset, ut per vnitam speciem obiectum geminum cerneretur, cur non per geminam siue disiunctam vnum? &c. Vel certè rationem assignet, quicunque rem hanc controuertit, cur res vna per plura foramina visa, appareat quandoque vna; quandoque multiplex, si nostra non est, & nos libenter acquiescemus: at diuersam à nostra, ad Græcas Calendas habebimus,

Minor probatur. 1. Nam species rei vnius per plura foramina traiectas tandem conuenire certum est, per experien-

tias

tias citatas, alias si nõ conenirent, essent plures species locis distinctę, & in distincta loca utique refringerentur earum radij, quare res etiam per ipsas visa multiplex cerneretur, at apparet in certa aliqua distantia simplex; ergo per species in vnam organi visorij partem cöactas, at organum visorium statuitur ex hypothesi humor Vitreus, igitur species coadunantur. 2. Non conueniunt species ante Vitreum humorem, non post ipsum, in data hypothesi, ergo necessario in ipso. Probatur Antecedentis prior pars 1. Ex humoris Crystallini figura l. 1. p. 1. c. 7. & alias passim descripta. Cum enim anterior eiusdem sphęrica conuexitas suum centrum habeat in ipsa hemisphærica superficie posteriore, aut certè non procul inde; impossibile est, ut unquam radij per plura foramina ingressi & refracti sese decussent, in ipso humore Crystallino, alias refractionis radius super ipsam perpendicularem lineam fieret non ad ipsam, quod est absurdum. 2. Ab ipsa oculari experientia. Si enim sphærulam vitream, vel solidam vel aqua impletam, aut denique Crystallinam accipias tantam, quantam efficeret superficies Crystallini humoris anterior, si vndique in sese reuoluetur, eique lamellam pluribus pertusam foraminibus prope opponas, & per foramina vel solem, vel candelam in obscuro loco traijcias in obiectam chartam, quam post sphærulam vicinam teneas, experieris semper in aliqua saltem statione, omnes species per plura foramina traiectas in unam cöalescere; easdemq; cis & trans istam stationem denuo secundum foramina multiplicari. Si igitur specierum concursus non ingreditur sphærę corpus, quanto minus humorem Crystallinum attingit, qui propter formam lenticularem sphærulæ crassitiem haud adæquat? Si sphærula ab hoc concursu immunis euadit, in libero aëre, qui eundem propter refractionem à perpendiculari discedentem, breuiorẽ reddit; quanto minus perueniat in humorem Crystallinum, quem Vitreus densior excipit, quique radios non cogit, sed à se mutuo diducit, propter refractionem ad perpendicularem fieri solitam? Sed quid opus multis ambagibus; fac sphærulam lenticularem Crystallino humori per omnia similem & æqualem, & eorum quę dico veritatem protinus ad oculum aspicies, si per plura foramina obiectũ

præsertim lucidum, traduxeris; semper enim species traiectæ congredientur post illam lentem, seu prope, seu procul, siue denique media statione obiectum locaueris. & sic prior antecedentis pars euicta est.

Altera fuit hæc, in statione remotiore, qualis esse incipit interuallo unius pedis vel certè cubiti aut passus, communem specierum concursum nunquam fore post humorem Vitreũ. Qũod iterum probatur. 1. Quia ut l. 1. p. 2. c. 8. visum, obiectum vnũ per plura foramina aspectum, distantia vnius spithamæ plus minus, apparet vnum, quod non fit, nisi specierum in organo formaliter visorio coitione: si igitur humor Vitreus est illud organum, necessario in eo imagines cöadunatæ sunt. porro si distantiâ tam parua species coguntur in vnum, quanto magis unientur pedali, vel cubitali? nam certissimum est, tam experientia quam auctoritate omnium, obiecta remota per conuexas lentes refracta breuiores corradiationes facere, quam exhibeant vicina. 2. Quia teste experientia, loc. cit. obiectum interuallo pedali per plura foramina visum, repræsentatur toties, quot foraminibus aspicitur, & situ quidem locorum recto: quod fieri neque solet, neque potest, nisi post radiorum communem concursum; si igitur Vitreus humor est formale videndi instrumentum, necesse est, in ipso visionem hanc rei unius multiplicem celebrari; quare fieri non potest, ut communis ille concursus post ipsum existat. 3. Quia si in data distantia communis specierum cõcursus eueniret post humorem Vitreum, res vna semper appareret visui situ locorum euerso, teste experientia; quia quando radij in organum visus aduentant non decussati, situm locorum euertunt, at non apparet situ locorum euerso, sed recto, iterum experientia teste. Ergo non euenit communis specierum concursus in data distantia post humorem Vitreum. 4. Quia hoc ipsum testatur experientia, si Vitrum Crystallino humori simile & æquale conformetur, & per plura lamellæ antepositæ foramina obiectum remotum transmittatur in obtentam chartam, concurrent enim species tantillo post lentem interuallo, quod humoris Vitrei crassitiem haudquaquam adæquet, vnde certum est, specierum conuentionem non accidere

accidere post sed ante humorem Vitreum. Neque dicas hunc humorem densiorem statui Crystallino, ideoque concursum refractione produci; quia tametsi prolongatio aliqua interueniat, nihilominus tamen tanta non est ipsa, ut concursum extra Vitreū humorem protrudat, quod inde elucescit, si ampullam vitream humori Vitreo æqualem & similem aqua impleas, & eius orificio lentem in forma & magnitudine Crystallini indas, marginibus circum circa cera vel pice oblitis, &c. experieris enim hac ratione obiectum per foramina in chartam accidere multiplex situ specierum euerso ita ut species dextra sinistro foramine, sinistra dextro, &c. fuerit subingressa; quod occultatione foraminum ad oculum patebit. hoc autem fieri omnino est impossibile absque specierum earundem decussatione siue concursu communi. Quapropter & altera antecedentis pars longè luculentissimè est ostensa. Igitur in data stationis remotæ hypothesi, concursus imaginum nunquam contingit post humorē Vitreum, in nulla autem statione ante eundem; Ergo semper versatur in statione remota, intra eundem. Quare si humor Vitreus est formale visus organum, res in remota ab oculo statione, per plura foramina conspecta semper apparet vna, nunquam multiplex. quod est contra manifestissimam experientiam, c. 8, l. 1. p. 2. allatam.

Quod autem res tantum vna appareret hinc necessario conficitur. Vitreo humori ex mēto aduersarij inest visifica cernēdi facultas, ergo videbit rem vnam, quamdiu vna repræsentabitur à speciebus in organo formaliter visorio receptis: tamdiu autem repræsentatur una, quamdiu species in vnam organi formaliter visorij partem confluxerint. quod cum semper fiat, in statione remota, semper in hac statione res vna apparebit. Dices in statione remota, species tam antequam post concursum disiūctim etiam humori Vitreo insunt, ergo possunt obiectum multiplex repræsentare; adeoq; non est necessarium ut simplex appareat. Obiectio

Respondeo 1. hoc argumentum aliquid valiturum, si ostendatur, radium vnum simplicem ab vno puncto profectum tam viuacem esse atque sunt duo vel plures simul iuncti; cæterum cùm expo- Solutio 1.

rientia contrarium vbique testetur tam in lumine quam in speciebus; argumentum non concludit. Species enim in concursu communi præualent, & reliquarum simplicium vires multo maximè elidunt. Respondeo 2. Si species ante & post concursum communē in organo visorio receptæ potentiam cernendi ad perceptionem obiecti excitant, eo quod in ipso adsint, quanto magis præstant id ipsum in communi concursu coadunatæ, vbi & vigoris plurimum & organi visorij meditullium tenent? Respōdeo 3. Hoc argumentum plus non probare, quàm obiectum vnum & idem, simul & semel vnum, simul & semel multiplex videri. quod cernendi artificium, utpote nouum & inusitatum ab aduersario perquam libenter edocerer. Sed de his modò satis; constare enim arbitror, si radius visorius in Vitreo existat, absque ulla tergiuersatione fatendum esse, rem vnam & eandem per plura foramina visam in statione remota, semper vnam necessario apparituram, contra euidentem experientiam. id quod erat demonstrandum.

SI VITREVS HVMOR EST FORMALE visus organum, res vna per plura foramina visa, in statione remota, semper apparet multiplex.

CAPVT X.

QVia eiusdem rei in humore Vitreo semper insunt species multiplices numero, loco & subiecto inhæsionis distinctę; multiplex ergo offerunt obiectum. Consequentia clara est, quia radij singuli punctum à quo profluunt repræsentant; si ergo ipsi à se inuicem sunt distincti loco & subiecto formaliter visorio, necessario rem etiam distinctam singuli repræsentant facultati visiuæ. Quod autem radij visorij in statione remota semper interueniant loco & subiecto formaliter visorio distincti euidens est ex antecedente cap. Quia enim demonstratum est concursum

ſum communem verſari in ipſo humoris Vitrei meditullio, non in ſuperſicie antica, non in poſtica, ſed in profundo inter ambas extremitates contento; neceſſario ſequitur, tam ante quam poſt eundem concurſum, radios à ſeſe diuergere eosque in ipſo adhuc humore Vitreo commorantes: quare, ſi ipſe viſiua facultate pollet, eundem afficient ſua præſentia, & ad obiecti perceptionem allicient: diſcreti autem ſunt loco ſinguli, & in loca diſtincta tendunt tam antrorſum quam retrorſum acti; ergo obiectum etiam diſcretum & multiplex offerent.

Dices: concurſum communem obſcurare radios diſcretos, ut ipſi nil poſſint, uti reſpōſum in obiectione capitis prioris. Obiectio ni ſatisfit. Reſpondeo primo, tametſi concurſus communis vim radiorum ſingularium hebetet, non tamen omnino extinguit teſte crebertima experientia, præſertim ſi radij per duo tantum foramina admittantur, tunc enim vis in communi concurſu non adeo creſcit, ut eneruet radium ſingularem. Reſpondeo 2. Qui prior tempore, potior iure. Ergo radij ante communem concurſum à ſe diuulſi facultatem videndi prius mouebunt, quam communis concurſus, vnde ſua poſſeſſione ab eodem haud facile detrudentur. Reſpondeo 3. In ſtatione remota obiectum vnum per foramina multa admiſſum ſemper multiplex conſpici, nunquam ſimplex, teſte conſtantiſſima & exploratiſſima experientia c. 8. l. 1. p. 2. allata. igitur ſi viſio in humore Vitreo perficitur, tantum abeſt, ut ſpecies validior & luculentior, (cuiusmodi in concurſu communi ſemper exiſtit) minus fortem & illuſtrem (qualis ea eſt, quæ ante communem concurſum à quolibet foramine influit) obliteret; ut potius hæc illam penitus eneruet: quod eſt contra rationem & experientiam aliam manifeſtam. Certiſſimum eſt enim in ſtatione media, quæ ſeſe ab oculo interuallo ſpithamali plus minus continet, rem vnam per plura foramina admiſſam, vnam cerni: certiſſimum etiam in hac ſtatione, concurſum communem debere in organo viſorio recipi: certiſſimum etiam eſt tertio, ante hunc concurſum radios in humore Vitreo à ſeſe diuergere & ſecundum foramina diſcretos eſſe; ſi igitur Vitreo humori cernendi facultas ineſt: quare in ſtatione hac media concurſus communis Premuntur aduerſarij.

nis præpollet, suffocatis penitus radijs antecedentibus? quare in statione remota præpollent radij antecedentes, suffocato penitissimè concursu communi: qui tamen Vitreo humori (si videndi sedes ipse est) necessario inest, uti & radij anteriores. Atque ex his partim datis & suppositis ex aduersarij mente, partim ex rei veritate manifestis, demonstratum etiam esto, obiectum unum in statione remota semper appariturum plura, si humor Vitreus esset formale visus organum. Id quod erat demonstrandum.

SI HVMOR VITREVS EST FORmale visus organum, res eadem per plura foramina conspecta, apparet simul simplex simul multiplex.

Capvt XI.

Probatum est enim cap. 9. in statione remota rem semper visum iri simplicem; & ostensum est modò cap 10. in eadem statione rem semper videri multiplicem; igitur in eadem statione res eadem semper simplex & semper multiplex videtur; igitur simnl & semel vna & multa apparet. Quod erat probādum. Aliter. In statione media, res apparet simplex, teste experientia; atqui in hac ipsa statione in humore Vitreo radij secundum foraminum multitudinem mutuo dissident, ut fusè ostensum c. 9. & alias sæpe in toto hoc opere elucescit: ergo per ipsos res visui multiplicabitur. Quare in statione media res eadem simul & semel simplex & multiplex apparebit. Quod erat ostendendum.

SI HVMOR VITREVS EST FORmale visus organum, res eadem per plura foramina conspecta, videbitur simul situ recto, simul euerso, aut semper alterutro horum tantum.

Capvt XII.

Quia

QVia in statione remota insunt humori Vitreo radij ante cõcursum communem, insunt post ipsum; res per radios ante cõcursum communem visa, euertit situm locorum & foraminum; post concursum eundem restituit, ut patet ex l. 1. p. 2. c, 8. & disputatis paulò ante parte hac. igitur aut nihil videtur sub istis radijs, (cui tamen reclamat experientia) aut simul recto, simul euerso locorum situ spectabitur. quod est vnum.

Probatur nunc alterum. In statione vicina res tantum aspicitur situ locorum euerso, ut patet experientia 8. l. 1. p. 2. huius rei ratio ab aduersario assignari non potest alia ulla, quam quod in humore Vitreo insint soli radij ante cõcursum communem, &c. At hi ipsi radij manent in humore eodem etiam in statione media & remota, ut ostensum est in superioribus capitibus: & sunt fortiores natura sua ijs qui post concursum communem in humorem Vitreum inducuntur, quia origini suæ viciniores existunt: ergo si utrique potentiam simul ad videndum non excitant, æquũ est, ut hi, qui priores sunt tempore & natura vegetiores, dominiũ obtineant. Ergo fatendum est, rem situ locorum euerso semper cerni, in statione remota: Cui tamen constans, manifesta & cuiuis obuia semper reclamat experientia. Nam res vna in statione remota per plura foramina conspecta, semper apparet multiplex situ locorum recto, nunquam euerso, cuius rei rationem dare non possunt, qui humorem Vitreum organum visus formale statuunt. Cur enim radij post decussationem seu concursum communem soli officio suo fungerentur, sopitis antecedentibus multo fortioribus? cur ipse communis concursus conticesceret? cur ante concursum communem nullus radius quidquam moueret? nonnè simul & semel omnes humori Vitreo homogeneo insunt? Aut ergo nullus, aut omnes simul eundem ad videndum alliciunt: aut ipse instrumentum formale visionis non est. Et per hæc etiam altera propositionis pars demonstrata esto.

SI HVMOR VITREVS EST FORmale visus organum, res vna per plura foramina in visum admissa, a statione media & remota, semper apparet confusa.

CAPVT XIII.

QVia per capita priora, semper apparet simplex semper apparet multiplex, dextra, sinistra, tam recto situ quam euerso, tam magna quā parua, sub radijs fortibus & debilibus; &c. quod autem tali modo visitur, aut omnino non secernitur, aut cōfusissimum visui chaos ingerit. Hæc autem omnia necessario eueniunt si radius in humore Vitreo est formaliter visorius; quia omnes hi radij, qui rem dictis modis repræsentant, humori Vitreo in statione remota simul insunt; simul ergo hoc modo referunt. in statione media similiter occurrunt. Aut enim radiorum communis concursus fit in antica hyaloide. & habentur radij post cōcursum diuaricati; aut in postica, & adsunt radij ante cōcursum in eodē humore Vitreo tanquam formali visus organo. & sic confusio prædicta enascetur: semperq; res à remota & media statione spectatur perturbata. Id quod erat probandum.

Cæterum, quia prædicti videndi modi ex eo necessario eueniunt, quod humor Vitreus formale visus organum supponatur, ipsi autem tam ratione quam experientia manifestam repugnātiā secū vehūt: hinc fieri nulla ratione potest, ut humor Vitre° in consortium organi formaliter visorij adsciscatur, siue rarior, seu densior, seu denique æquo densus atque humor Crystallinus existat. Quæ omnia ut perfectius intelligātur, adiecto diagrammate compendiosè declarantur.

Obiectum A, distet ab oculo vnum alterumúe pedem, ut stationem remotam occupet, & per duo foramina B & C, lamellæ DE, oculo EGIH obtentæ, mittat duos radios AF, & AG in tunicam Corneam EG, qui refracti peruenient radijs FK, GL in humo-



humorem Crystallinum K L M N, in quo refringentur radijs L M, K N, ad perpendiculares L O, K O, centrum O in tunica Aranea postica N M habentes: vnde fieri neutiquam potest, ut L M & K N unquam conueniant intra humorem Crystallinum, caderent enim radij L M & K N refracti, super ipsas perpendiculares l O atque K O, contra legem refractionis; igitur ex M & N pergent itinere recto, secundum lineas M P & N Q, si Vitre⁹ humor M H P Q N, æque densus ponatur, atque Crystallinus; angulari autem, si rarior aut densior censeatur. Nam si rarior, discedent M R & N S, à perpendicularibus M S & N R, ex punctis incidentiæ M & N excitatis; si densior, accedent ad easdem radij, M T quidem ad M S; N V verò ad N R. In omnibus tamen casibus, semper inerunt humori Vitreo radiorum istorum sectiones communes X, Y, Z, & radij M X, N X; M Y, N Y; M Z, N Z, ante; item X R, X S; Y P, Y Q; & Z T, Z V; post sectiones communes X, Y, Z; Quapropter secundum omnes hosce radios, & radiorum communes concursus visio continget: & euersa quidem secundum priores, propterea quod radius M X sit in dextra oculi portione, tendet ergo visio in sinistram obiecti, & N X in sinistra, unde visio in dextram feretur: recta secundum posteriores portiones; in punctis verò communibus X, Y, Z, obiectum A vnum, in reliquis radijs trans & cis geminum videbitur: & hæc quidem omnia simul, ideoq; non sine maxima confusione contingent: quibus cum ratio, sensus atque experientia omnis aduersetur; Impossibile est visionem in humore Vitreo celebrari.

Integrum nunc esset è castris physicis auxiliares copias in aciem educere, sed quia hostẽ profligatum & confectũ telis Mathematicis sentio, labore supersedeo, ipsisque physicis sua arma, suamque stationem suo tempore in rem communem producenda relinquo.

RADIVS IN RETINAM RECEptus, approbatur.

CAPVT XIV.

Dicendum ergo 9. Radium formaliter visorium esse illum, qui in tunica Retinâ inhæret, siue enim humorem Vitreum rariorem, siue densiorem ponas Crystallino, siue æquodensum semper conclusio efficietur.

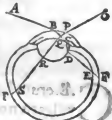
Sit 1. rarior, quo ipso tenuior etiam erit quàm tunica Retina; ut igitur omnes experientiæ defendi possint, restat in adiecto diagrammate, solus & ultimus radius in Retinâ E F, qui punctum visibile A in vicinia suâ retineat, secundùm quod fieri solet, & debet; reliqui enim omnes, qui sunt BC, CD, & DE, illud in partem sinistram cogunt; at E F radius omnium istorum radiorum violentiam castigat, & punctum A in sedem suam restituit propterea quòd in hoc casu Retina G F H, densitate superet humorem Vitreum, & sic radium E F, ad perpendiculum cogat, qui foras emissus, venit per intercisarum vestigia F H, rursus ad A &c.

Sit 2. Vitreus humor densior quàm Crystallinus, sed rarior quàm tunica Retina: & in hoc etiam casu necessario radius visorius erit solus is, qui in Retinâ sedem figit; quia cùm ipse non sit otiosus in ea, si etiam anterior in Vitreo visorius esset, vel ostenderent hi duo radij vnam rem in diuersis locis non absque magna

con-

confusione eo quod diuersimode refracti, diuersa etiam rei visæ assignarent loca: vel alteruter otiosus esset, quod tamen natura facere detrectat: non ergo erit visorius in Vitreo, sed in Retina.

Dices: per priorem in Vitreo positum, defendi posse omnes experientias: Respondetur quam hoc verum sit apparere ex antecedentibus capitibus, & ex alijs multis nodos non paucos neque faciles solutu enasci, uti patebit in sequentibus; qui tamen omnes facessunt, si radius in Retina visorius existat.



Dictorum euidentia in schemate apparet, in quo ex puncto visibili O, radius O P descendit in tunicam Corneam B P, atque ex hac per Aqueum humorem continuatur refractus P Q in Crystallinum usque, hinc, radius Q R S, rectus venit in P, vbi rursus in Retina tanquam densiore fractionem subit secundum radium S T, quia ergo radius S, extra oculum productus alio cadit, quam radius S Q, facile est iudicare, si ab utroque potentia videndi punctum O immediate & formaliter percipiat, idem punctum O in distinctis locis, adeoque confuse visum iri, simul & semel, quod tamen non solet accidere. Præterea, cum radius T S, punctum O in suo loco conseruet, S Q autem plurimũ emoueat, angulumque visorium indebite contrahat, iterum satis elucescit, non S Q, sed T S, in radium formaliter visorium esse admittendum, quia per hunc solum, & sensui & rationi satisfit, per illum minime.

Sit 3. Vitreus Crystallino densior, sed æque densus atque tunica Retina, (id quod non nemini forsitan à vero haud multũ abhorrere videatur,) etiam in hoc casu radius Retinæ dici potest & debet visorius, alter, qui in Vitreo humore insidet, cum visorio in directum protensus. Experientiæ enim per hunc solum & sufficienter quidem omnes illæsæ conseruantur, ut patet in resumpto priore schemate: in quo punctum A recte videtur per radium D E F, in Retina & Vitreo iacentem; reliqui enim B C & C D, illud suo loco nimium abstraxissent.

Sit 4. Vitreus humor æque densus atque Crystallinus; tuc

 necessa-

necessario ad Retinam est confugiendum; quia Vitreus humor diuersam ab humore Crystallino refractionem nullam caussaret: igitur sicut ipse humor Crystallinus in organum formaliter visorium assumi non potest, propter varias refractiones, quibus res visas locis suis mirum in modum deturbat, &c. ita in hac hypothesi humor Vitreus eadem lege excluditur, cum par utriusque ratio ponatur.

AVCTORITATES PRO hac sententia.

CAPVT XV.

CÆterum huius doctrinæ auctores sunt nec infimæ neque vulgaris notæ, si non per omnia, certè maiore ex parte; Alhazen enim & Vitellio, & omnes qui visionem in Crystallino inchoari, in communi neruorum nexu absolui putant, quales antiqui sunt ferè omnes, nobiscum ex potiore faciunt. Nam in Crystallino summum inchoari permittunt, at in Vitreo & Retina continuari & perfici, expressissimè docent, &c.

Alhazen. Alhazen ita dicit. l. 1. c. 2. Forma (species visibilis) non „ peruenit à superficie glacialis (id est ab aranea postica Crystallini) „ ad neruum communem, nisi per extensionem eius in concauo „ nerui, super quem componitur oculus siue humor glacialis, &c. „ & lib. eodem c. 3. Apud membrum istud, (id est humorem glaciale „ lem seu Crystallinum) principium est sensus. & cap. 4. Pars ergo „ anterior tantum glacialis est appropriata receptioni formarum „ ex verticationibus linearum radialium: (per lineas radiales intelli- „ git nondum refractas) posterior autem pars, quæ est humor Vi- „ treus, & virtus recipiens, quæ est in illo corpore, non est appro- „ priata cum suo sensu istarum formarum, nisi ad custodiendum „ eorum ordinationem tantum. Et cap. 5 Formæ ergo perueniũt „ ad vitreum ordinatæ, secundum ordinationem earum in superfi- „ cie visi: & recipit ipsas istud corpus, & sentit ipsas: deinde refrin- „ gitur forma propter diuersitatem diaphanitatis, & diuersitatem

sensus

sensus istius corporis, & sic peruenit forma secundum dispositio- ‘
nem suam: deinde extenditur iste sensus, & istę formæ per hoc ‘
corpus, quousque perueniat iste sensus, & istę formæ ad vltimum ‘
sentiens: & erit extensio sensus (id est sensationis) & extensio for- ‘
mæ in corpore vitreo, & in corpore sentiente extenso in ‘
concauo nerui (quod est Retina) ad ultimum sentiens, sicut ‘
extensio tactus & sensus doloris ad ultimum sentiens. Et cap. 6. ‘
Ordinatio partium corporis sentientis, recipientium partes for- ‘
marum, & ordinatio virtutis recipientis, quæ est in partibus cor- ‘
poris recipientis, est in corpore Vitrei, & in omni corpore ‘
subtili extenso in concauo nerui, ordinatio consimilis, &c. ‘
& paulò post, Et etiam sequitur ex hoc, vt corpus sen- ‘
tiens, quod est in concauo nerui (Retina nimirum) sit ali- ‘
quantulum diaphanum, vt appareant in eo formæ ‘
lucis & coloris; & etiam sequitur, vt sit eius diaphani- ‘
tas similis diaphanitati humoris Vitrei, vt non refrin- ‘
gantur formæ apud peruentum earum ad ultimam ‘
superficiem Vitrei, vicinantem concauo nerui: quo- ‘
niam quando diaphanitas duorum corporum fuerit consimilis, ‘
non refringentur formæ, &c. & paulò post. Et cum diaphanitas ‘
corporis sentientis, quod est in concauo nerui, non sit ‘
diuersa à diaphanitate humoris Vitrei; non faciet contingere ista ‘
diuersitas, aliquam diuersitatem in forma. Et quamuis forma ‘
extendatur cum extensione sensus: diaphanitas tamen corporis ‘
sentientis, quod est in concauo nerui, (id autem est tunica ‘
Retina, quia aliud corpus diaphanum in concauo nerui præter ‘
spiritus visorios, nullum est) non est diuersa à diaphanitate corpo- ‘
ris Vitrei. Diaphanitas autem ista istius corporis non est, nisi ut ‘
extendantur formæ in eo secundum verticationes, quas exigit ‘
diaphanitas, & ut recipiat formas lucis & coloris, & ut appareant ‘
in eo: quoniam corpus non recipit lucem & colorem neque per- ‘
transeunt in eo formæ lucis & coloris, nisi sit diaphanum, aut fue- ‘

rit in

rit in eo aliquid diaphanitatis. Et non apparet lux & color in corpore diaphano nisi sit in eius diaphanitate aliquid spissitudinis: & propter hoc non est, glacialis in fine diaphanitatis, neque in fine spissitudinis. Corpus ergo sentiens, quod est in concauo nerui, est diaphanum, & in eo est insuper aliquid spissitudinis. Forma autem pertransit in isto corpore cum eo, quod est in eo de diaphanitate; & apparet in eo formæ virtuti sensitiuæ cum eo, quod est in eo de spissitudine. Et sentiens vltimum non comprehendit formas lucis & coloris, nisi ex formis peruenientibus ad istud corpus, apud peruentum earum ad neruum communē, & comprehendit lucem ex illuminatione istius corporis, & colorem ex coloratione. Capite vero 16. toto eadem clarissime & fusissime persequitur.

Vitellio. Alhazeno per omnia adstipulatur Vitellio, l. 3. passim vero capite 20. 21. 22. in quo inter cætera hæc habet. Quamuis itaq; Glacialis, in quo est principium sensus, indigeat lineis radialibus, extensis secundum rectitudinem, eo quod impossibile est, ut forma rei visæ sit ordinata in superficie visus, propter magnitudinem rei visæ, & per vnitatem superficiei corporis visus nisi per istas lineas, per quas completur comprehensio rei visæ secundum suū esse: peruentus tamen formarum ad ultimum sentiens, non indiget tantum extensione formarum secundum rectitudinem istarum linearum; quoniam receptio formarum in membro sentiente, non est omnino similis receptioni formarum in corpore diaphano: membrum enim sentiens recipit istas formas propter suā diaphanitatem, & sentit eas propter eius virtutem sensibilē, & sic recipit formas secundum receptionem sensus, cum alia corpora diaphana recipiant formas tantum ad repræsentandum ipsas visui, non autem ad sentiendum. Qualitas ergo receptionis formarum in humore Vitreo secundum lineas refractas, propter diuersitatē suæ diaphanitatis à corpore glacialis, & propter qualitatem receptionis sensibilis, quæ non est completa in humore Glaciali. Sed & corpus subtile, (nota Retinam) quod est in concauitate nerui inter humorem Vitreum & neruum commu-

nem,

nem, quod corpus nominatur ſpiritus viſibilis, quo- «
niam in ipſo primo diſcurrunt ſpiritus viſibiles neceſ- «
ſe eſt, diaphanum eſſe: quoniam formæ rerum vi- «
ſibilium, quando perueniunt in corpus humoris Vi- «
trei, extenditur ſenſus ab illo in corpus ſentiens exten- «
ſum in concauo nerui continuati inter viſum & ante- «
rius cerebri, & ſecundum extenſionem ſenſus extenduntur for- «
mæ ordinatæ ſecundum ſuam diſpoſitionem: patet ergo, quod or- «
dinatio partium corporis ſentientis formas, & ordinatio virtutis «
ſentientis æqualiter eſt neceſſaria in corpore Vitreo, & in omni «
corpore ſubtili extenſo in concauo nerui. Hactenus ille, apud quem diligens Lector plura reperiet. Ex hiſce enim plus ſatis conſtat, ex horum Auctorum perantiqua doctrina, viſionem in Aranea poſteriore inchoari, per Vitreum verò totum continuari in concauitatem nerui optici, ad tunicam Retinam, & per huius ſubtilem ſubſtantiam ad communem neruorum opticorum nexum ſenſibiliter continuari, ibique demum vltimam perfectionem adipiſci. Quæ ſententia plurimorum tam antiquorum quam recentiorum calculo (ſi prolixitatem non cauerem) poſſet comprobari.

Galenus 7. de decret. c. 6.

Galeno placet, inprimis factam eſſe Retinam, atque supernè demiſſam, ut Cryſtallini alterationes ſentiat, inquit Hieronymus Fabricius, parte 3. de Oculo, cap. 9. qui tamen ipſe Fabricius pro humore Cryſtallino ſententiam pronunciat, & Galenum ſatis tortè in eandem trahere molitur. Idem libr. 10. de partium uſu, quædam ad propoſitum noſtrum circa humorem Vitreum adfert, quem conſulas licet.

Hiſce omnibus conſentit Auicenna apud Ioannem Theodorum, in ſuo de viſus nobilitate diſcurſu, pag. 102. fauetque ibidem ipſemet hic Auctor.

Rog. Bacco.

Rogerius Bacco, Anglus ex antiquis Vir non tantum in Mathematicis, ſed in alijs omnibus ſcientijs ſua ætate eminentiſſimus, in ſua Perſpectiuâ cap 4. Humor Vitreus ait, eſt ſpiſſior «

„anteriori glaciali, quoniam oportet quod species quæ „non est perpendicularis frangatur in eo inter perpen- „dicularem ducendam à loco fractionis & inter inces- „sum rectum. Et paulò post: Eius nobilissima proprietas „est quod sensus, qui est in anteriori glaciali continua- „tur in eo per totum neruum opticum usque ad ultimũ „sentiens quod est in anteriori cerebro, ut dicit Alha- „zen.

„ Idem dist. 2. c. 3. Humor Vitreus est magis spissus „quam anterior glacialis.

„ Idem dist. 6. c. 1. Et quoniam Humor Vitreus est „densior anteriori glaciali; ideo oportet, &c.

Ioann. Keple. „ Ioannes Keplerus in Paralipomenis suis ad Vitell. c. 5. de „modo Vis. n 2, pag. 168. ita inquit: Visionem fieri dico cum „totius hemisphærij mundani, quod est ante oculum „& amplius paulò, idolum statuitur ad album subru- „fum Retinæ cauæ superficiei parietem.

„ Quod & hîc luculenter probat, & aliàs sæpè inculcat. Et „pag. 170, Visio igitur fit per picturam rei visibilis ad albũ „Retinæ, & cauum parietem, & quæ foris dextra sunt „ad sinistrum parietis latus, sinistra ad dextrum, supera „ad inferum, &c. depinguntur, &c. eadem inculcat pag. 205. & passim. Sed longè ex actius repetit in suâ Dioptrice.

Platterus Hanc eandem sententiam docet Platterus Anatomicus, qui Visionem ait fieri retiformis tunicæ ministerio, Crystallinum verò retiformi hoc præstare, quod extra oculum conuexa specilla præstant lusciosis, vide Kepl. pag. 207.

Corneli. Gemma. Neque Cornelius Gemma Cosmocritices l. 2. fol. 120. ex hac Auctorum classe rectè reijci videtur, apud Keplerum pag. 208.

Georgius Horstius. Georgius Horstius Anatomiæ lib. 1. de naturâ human.

exer-

exercitatione.10. ait, humorem Cryſtallinum eſſe quidem "maximè neceſſarium viſioni, tanquam medium, non "autē tanquam ſenſorium organū, quod tunicæ Retinæ tranſcribit.

Vno verbo, cum certum ſit ex communi phyloſophorum ſententia, omnem ſenſationem externam interiori ſenſu in Cerebro perfici; neceſſario ij omnes, qui Cryſtallino vim videndi adſcribunt, eandem ſuccedentibus oculi partibus negare non poſſunt; alioquin enim, viſio ad cerebrum uſq; continuari haud poſſet, quod tamen neceſſario eſt fatendum, &c.

PROBAVR NVNC HÆC ſententia ratione.

CAPVT XVI.

1. SI radius in Retinâ exceptus nō eſt viſorius, erit aliquis ex ijs qui præcedunt. At nullum eſſe poſſe propter experientias demonſtratum eſt in prioribus. Ergo eſt iſte. Quia poſt hunc nullus alius ſuccedit, & ante hunc nullus eſt.

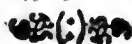
2. Tunica Retina ſicut ex meditullio nerui Optici & medullâ cerebri procedit, ita prorſus cauernulis præſertim in exitu, ad radicem ubi neruo cohæret inſtar querni ligni ad ſpiritus vitales deuehendos eſt pleniſſima; cuiusmodi poni in alijs oculi tunicis aut humoribus nulli viſuntur. Vnde certum eſt, ipſam ſpiritibus viſorijs pleniſſimā eſſe, in ea autē corporis parte in qua ſpiritus ſenſitiui domicilium præcipuum fixerunt, ſedem etiam principalem ſenſus illius ſtatutam natura eſſe, in confeſſo apud doctos eſt; Igitur ſolum illum radium qui Retinam peruadit, viſorium eſſe neceſſe eſt.

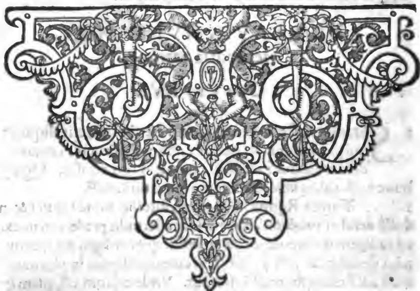
3. In hac ſolâ ſententiâ ratio clariſſima fabricę oculi redditur; & experientiæ omnes dilucidè ſtant, explicantur, cauſſæ earum à priore demonſtrantur, & obiectionibus omnibus ſatisfit. In alijs verò opinionibus abſurda multa committuntur; & ex-

Q 2 perien-

perientiæ plures licet manifestæ necessariò tamen aut pernegantur; aut miserrimè contorquentur; Igitur hæc sola sententia tanquam vera est admittenda.

Quæ ut ostendantur singulatim omnia, librum tertium fœlici omine auspicemur.





FVN-

FVNDAMENTI OPTICI
LIBER TERTIVS.

HAbet iſte liber partes duas, quarum prior facultatem videndi tunicæ Retinæ ſpecierum viſilium natura mirabili explicanda vendicat, ex eoq́ multis reconditis difficultatibus opticis ſatisfacit. Poſterior Angulum viſorium enodat, obiectiones varias elidit, plurima grauia quæſita expedit, & multo plura vel eruendi vel expediendi viam ſternit.

PARS PRIMA.

IN hac prima parte, radiũ viſorium in Retina tunica collocatũ ex eo confirmamus, quia ſtructura oculi partiũq́ ipſius cõformatio atq; collocatio hinc mirè defenditur, miraculoſaq́ ſpecierum viſibiliũ extra oculũ contingentium oſtenta, incredibili ocularibus experimentis harmonia ita conſentiunt, ut vnum ab altero diuellere nequeas, absque manifeſto veritatis præiudicio, quam tamen conſenſionem, ſi radium formaliter viſorium in tunica Retina colloces, multo commodiſſimè tuearu: ſi ab ea exturbes, nuſquam conſerues. Vnde cerebrum exoculat, atque naturam ipſam oppugnat, qui radium viſualem à tunica Retina ſemouet. Quod ut clarius aſpicias, & qua ratione quod inſtat Confieri poſſit, paucis aduerte, docebo.

EX EO, QVOD RADIVS VISORIVS tunicæ Retinæ transſcribitur, ratio fabricæ oculi redditur.

CAPVT I.

TRia tanquam euidentia ſuppono. Primum, uno obtutu plus aut minimum æquale videri hemiſpherio: alterum, lucem in ſuo genere oculum plus mouere, quam ullus color ſoleat; tum coloris ſpeciem debiliorem à fortiore ſeu colore ſeu luce obliterari; cuius rei experimenta innumera ſunt obuia.

Hinc iam ut res ſecundum hemiſphærium diffuſa vnico obtutu à tantilla pupilla comprehendatur, iuuat varia per tunicas & humores refractio; ut autem hæc contingat, efficit denſitas & raritas eorundem, nec non apta ſingulorum configuratio, omniumq; iuſta inter ſeſe collocatio: ne verò ſpecies exiles à vehementioribus obtunderentur, aut à luce nimia omnino diluerentur, Vueæ tunicæ cortina modo dilatata, modo contracta obſiſtit; cõfuſioni porro rei viſæ euitandæ, picturæque rerum viſibilium in Retina ordinate & diſtinctè exprimendæ, conducit amplitudo humoris Vitrei, cuius beneficio communis radiorum in Cryſtallino refractorum concurſus ita attemperatur, ut in tunicam Retinam dilucidè depingatur, figura deinde Cryſtallini, eiusq; antrorſus, & introrſus beneficio ciliarium Proceſſuũ impulſus, hic.n. non tãtum diſtantiã humoris Cryſtallini à Vitreo longiorem aut breuiorem facit, ſed etiam configurationem tam Vitrei quam Cryſtallini humoris, atque etiam tunicæ Retinæ aliquantisper immutat; quæ res ad Refractionis varietatem, adeoq; ſpecierum in Retina picturam multum valet; id quod in ſphærulis vitreis pulcherrimè ad oculum eluceſcit. Nam ſi quis rerum extra poſitarum ſpecies per lentem vitream cõuexam foramini obtentam, in chartam albam loco obſcuro oppoſitam excipiat, videbit omnino viuaces rerum externarum non tantum ſitus atque lineamenta gemina

mina

mina, verum etiam colorum omnium tam subtiles expressiones, ut pictoris nullius industria eam assequi possit elegantiam. Quæ res quia materiam nostram vehementer illustrat, paulo accuratius est explicanda, ut desiderijs æquissimis plurimorum satisfiat, & sententia nostra singulare inde stabilimentum accipiat.

DE SPECIEBVS VISIBILIBVS IN aspectum luculentissimè deducendis.

CAPVT II.

SI cubiculum, hypocaustũ aliusuè locus ita occludatur, ut luci nullus, aut exiguus ingressus pateat, & paries aliquis illius loci perforetur foramie, cuius diameter sit latitudo, digiti parui, aut minor, pro arbitrio artificis & rei exigentia, prout vsus docebit; tũc per illud foramen ingreditur lux & vna cum luce omnium rerum externarum ante illud foramen positarum genuinæ cum suis viuis coloribus species. quod ad oculũ experieris, si chartam mundam, aut simile quid intra cõclaue positus foramini obtenderis, distantia debita, quæ sensu & experientia rectius inuenitur, quam rationibus præscribitur, continebitur tamen ea ordinarie intra duas vel tres sphithamas. Vbi tamen notanda sunt sequentia.

1. Omnes res in chartam allapsæ euerso situ comparent, id est superæ inferæ, & dextræ sinistræ; & è conuerso.

2. Si charta in eadem distantia à foramine fixè teneatur, res extra positæ & inæqualiter dissitę non æque distinctè cernuntur in charta: sed si distinctæ comparent remotissimæ, tunc viciniores confunduntur; sin vicissimæ distinctæ videntur, tunc remotiores minus discernuntur; tam hæ autem quam illæ nebulosè videntur, cum mediæ distinctè cernuntur. Experientiæ certissimę, caussa multis valde obscura & anceps, paucissimis explorata.

3. Res foramini vicinę maiorem chartæ ab eodem remotionem, remotæ minorem exigunt, ut claré cognoscantur. Experien-

perientia itidem indubitata, caussam latentem habet.

4. Vna & eadem res extra collocata, multiplicatur in chartam secundum foraminum multiplicationem, & si foramina fiant inter se satis vicina, concurrunt diuersarum specierum partes in eandem chartæ portionem. Sic ex vna domo pagum, ex vno homine exercitum repræsentare potes: eruntq; omnes domus, & omnes homines in papyro recepti sibi similes: quia ab vna domo, ab vno homine proijciuntur in chartam, imaginibus simillimis. Etiam huius rei ratio ignorata, multos in admirationem rapit.

5. Et hæc quidem omnia fiunt, etiamsi Sol sub nubibus lateat, dummodo dies existat: nihilominus tamen cæteris paribus, res melius apparet in charta, die pleniore, quã debili, qualis esse solet mane aut vespere: & adhuc melius si obiectum à Sole illustretur, quàm si non illuminetur.

6. Eadem res non spectatur in quauis à foramine immissionis distantia, sed ea certis est determinata limitibus, citra & ultra quos confusio speciei contingit; nam si nimium accedes cum charta ad foramen, perturbabitur species, & si nimium recedes, obscurabitur, tandemq; in vmbram tenuem discedet.

Quantum autem accedendum sit, vsus & experientia sensus melius indicat quam ratio speculatrix. Statio tamen illa media non consistit in indiuisibili, sed satis magnam latitudinem habet, intra quam visio distincta accidit.

7. Obiecto externo & foramine immoto manente, species immissa neque locum neque situm mutat, ad distantiam eandem, siue charta moueatur siue non, siue Sol luceat siue non, siue ascendat, siue descendat.

8. Si obiectum, foramen & charta immota maneant, oculus inter foramen & speciem in papyro depictum constitutus rem in eodem chartæ loco videt, quocuoque ipse pergat, siue à charta ad foramen accedat, siue contra, siue ad dextram, siue ad sinistram sese constituat.

9. Idem fit si inter foramen & oculum charta collocetur: nam totam rem videbit oculus in papyro transparentem, & in eodem chartæ loco manentem, licet ipse locum mutet.

10. Eodem

10. Eadem, licet obſcurius, omnia comparebunt, in ſuperficie quacunque corporis cuiuſcunque foramini oppoſita: vt in muro, manu, veſte, ſpeculo, &c, licet in hoc difficillimè, quia lux reflexa prævalet, &c.

Et hæc quidem ita ſe habent, ſi foramen ſolum abſque vitro adhibeatur: nam ſi vitrum conuexum etiam addatur, ita ut foramini vel inſeratur, vel cera alioúe vinculo proximè, ſiue intus ſeu foris obtendatur; ut lux & ſpecies externa per vitrum tranſeat: tunc eadem quæ hactenus accident, ſed res multo clarius & diſtinctius in chartam, & ab hac in oculum deducentur: vbi ſimul iſta notanda ſunt.

1. Vitra conuexa, ſphæræ amplioris ſegmenta, maiorem chartæ à foramine remotionem exigunt, quam minoris.

2. Segmenta ſphæræ maioris, magis ampliant obiectum in charta, minoris minus.

3. Vitra maius foramen admittunt, quam fert natura abſque Vitris. Nam ſi foramen amplum ſit abſque vitris, nihil aut omnia confuſa videbis: quod ſi eidem obdas vitrum, res exteras pulchrè in chartam traijcies, &c.

4. Quo vitra clarioris ſunt ſubſtantiæ, & politiora, figuráq; ſphæricam perfectius obtinent, hoc melius exhibent rem tralucẽtem. Quo amplius autem à ſuperficie ſphærica defecerint, hoc vitioſius rerum ſpecies in aſpectum deducent,

5. Charta ita obtendi debet, ut radius per centrum vitri tralapſus perpendicularis ſit tam ad chartam, quam ad vitrum. alias obiectum claritatem & figuram imaginis in Charta depictæ vitiabit. Conſultiſſimo igitur facies, ſi operam des ut ſuperficies obiecti, lens vitrea & charta in planis parallelis erigantur, &c.

6. Vitrum concauum ſolum abſque conuexo adhibitum, nihil prodeſt; ſed ſi in debita poſt conuexum diſtantia introrſus addatur, ea proportione quam in tubo optico requirit, ſpeciei depictionem non parum iuuat, in magnitudine ſaltem ut inſerto in foramen tubo, vitris probè diſpoſitis inſtructo, cuilibet experiri licebit.

7. Vitrum foramini obdendum vel vtrinque, vel altera ſuperficie

perficie conuexum esse potest, altera planum; & perinde est, quæ obiectum respiciat, quæ chartam.

Atque hæc quidem pro substantia atque manifestatione huius experimenti dicta sunto.

Quibus experientia certa stabili, quotidiana exploratissimis homini cuilibet, tempore quolibet; oriuntur nunc aliquot difficilia dubia: quorum primum est; An hęc phasis verum quid & reale sit, An verò ijs quæ in re non sunt, sed tantum apparēt esse, sit adscribenda.

Alterum, si reale quid est, quid sit? An species? An color? An mera lux? An ipsum obiectum?

Tertium; Quomodo hoc phænomenon fiat? quare tantum compareat in locis obscuris? cur apertis valuis etiam non cōspiciatur? &c.

Quartum; Quid ex hoc phænomeno addiscamus? quid ad oculum inde decerpamus? &c.

DVBIVM I.

VTRVM HOC SPECTACVLVM inter vana, an vera ostenta sit referendum.

CAPVT III.

VAnitatem ipsi inesse, sic probatur. 1. Id quod reale est, non dissipatur aduentu lucis: atqui hoc phænomenon aduentu lucis dissipatur, experientia teste; igitur non est reale. Maior probatur, quia lux non est qualitas destructiua; deinde non habet contrarium positiuum.

2. Si reale est hoc phænomenon, aut est obiectum, aut color, aut species, aut lux. Non 1. quia obiectum foris est; non secundum, quia color ab obiecto non migrat per aërem in chartam, neque etiam colorem producit, alias aër coloratus, & color qualitas sui productiua esset, quæ sunt inaudita: non 3. quia species

non

non videtur, ex communi; deinde luce non destruitur sed potius roboratur & producitur; hic autem lux adueniens hoc totum idolum destruit, phantasticum igitur est, & non reale quid. Non lux; tum quia lux tales picturas se sola nequit facere, tum quia superveniens se ipsam non destrueret, &c.

3. Omne quod videtur, videtur sub radijs vel directis, vel reflexis, vel refractis: nullo horum modorum videtur hoc phantasma, igitur non videtur. deceptio est igitur.

Maior est ex communi Opticorum, quia quartum visionis modum videntur ignorare hactenus.

Minor probatur per singula. Nulla visio directa simplex rem euerso situ aspicit. Non igitur hęc visio est directa. Prætetea ego chartam aspiciendo video domum, igitur visio non est directa, &c.

Sed neque reflexa, ob duo validissima argumenta. 1. Omnis enim visio reflexa fit ad angulos qui sint æquales angulis incidentiæ: quod hîc non fit: ad quosuis enim angulos reflexos possum hoc idolum intueri. 2. Omnis res reflexè visa, mutat locum in superficie reflectente, mutato loco oculi videntis, teste experientia æterna: ita ut res in alio alioq; loco speculi cernatur, si alio alioq; concedat oculus: imò fieri potest, uti tandem omnino nihil cernat, stans ante superficiem refringentem. atqui in hoc casu, oculus inter foramen & chartam positus vbicunque, semper videbit rem in eodem loco chartæ. Igitur non erit visio reflexa.

Sed neque refracta, quia oculus inter chartam & foramen adeoq; in eodem medio esse ponitur, quod repugnat naturæ refractionis. Et licet idem oculus trans chartam, eandem rem spectare possit, ad rem tamen hoc non facit, siue concedamus siue negemus illam esse visionem refractam. Disputatur enim hic de ea, quæ fit inter chartam & foramen.

Nihilominus tamen eam quæ post chartam fit non esse refractam probatur. 1. Quia omnis res refractè visa, vel maior vel minor fit accessu vel recessu oculi ad corpus refringens, quod tamen hic non fit: 2. Quia accessu vel recessu nimio aut confunditur aut omnino disparet; quod tamen hic non fit, sed semper

distinctè videtur: 3. Quia si oculus in latus diuertat, loco mutat rem refractè visam, quod tamen hic non fit: 4. Quia eandem omnino tandem non conspicit, magna in latus declinatione, quod tamen hic non fit. Igitur neque hæc visio est refracta.

Nullum ergo est hoc phęnomenon, sed inane spectrum. Et hæc quidem contra sint.

PICTTVRAM HANC INTER EA, quibus res & veritas subsit, esse numerandam.

SEed pro vera & reali huius apparitionis entitate, pugnant sequentia.

1. Hæc coloratio non est phantasiæ ludibrium, alias etiã luce accedente maneret, lux enim imaginationem non immutat, neque omnibus idem esset eodem loco & tempore, &c. Non est oculi vitium, alias neque omnibus hominum oculis inesset eodẽ modo; & maneret etiam aliquamdiu extra illum locum, &c. Neque est aëris spectrum; alias cur non in omni aëre tenebroso cerneretur? cur ad multiplicationem foraminum multiplicaretur? cur hanc potius rem quam illam repræsentaret? cur euerso omnia, situ & nihil directo? Nam quod vitra quis obijciat, nihil est; eo quod hoc phænomenon etiam absque vitris transeat; vitra tantum augent distinctionem, &c. Et ut iugulum penitus frangamus priori opinioni: Nemo est, opinor, tam inconsideratus, qui ausit dicere, solis per foramen traiectionem esse meram apparentiam & ludificationem: alias neque Maculæ Solares, neque Lunares, neque Eclipses quidquam essent: cum tamen hæc & per nudum foramen, & per vitrum foramini obiectum manifestissimè eodem situ cernantur. Et omnia penitus argumenta, quę obiecta sunt contra species immissas rerum istarum inferiorum, pugnant etiam contra Solem & Lunam, & Venerem corniculatam, &c. immissa per foramen, seu nudũ seu lente vitrea munitũ. Argumenta igitur nimium probantia, nihil probant. Ad quæ tamen ordine respondemus.

SOL-

SOLVVNTVR ARGVMENTA prius obiecta.

1. ID quod est reale non dissiipatur aduentu lucis. Distinguitur vox dissipatnr: Non dissipatur, id est, non corrumpitur, conceditur; non dissipatur, id est, non obfuscatur, negatur. Constat enim minorem lucem à maiore obfuscari in ordine ad oculum, & debiliorem speciem à viuaciore ita obrui, ut hæc sola in oculum, illa nil possit. Sic sidera dissipantur à Sole, &c.

2. Si hoc phænomenon reale est, aut est ipsum obiectum, aut color, aut species, &c. Concedo sequelam maioris. Nego minorem; & dico posse esse obiectum, posse esse colorem, posse esse speciem, &c. omnia demonstrabuntur postea, Atqui instat Argumentum iam.

3. Omnis visio vel est directa, vel reflexa, vel refracta. Conceditur maior.

Sed huius phænomeni visio, non est harum aliqua. Negatur minor. Et dicitur visionem hanc ab oculo intra foramen & chartam posito, esse posse directam, esse posse reflexam, uti postea explicabitur

Ad minoris probationem quando dicitur. 1. Nullam visionem directam esse euersam, non est usquequaque verū: etenim datur casus vbi res oculo valde vicina euertitur, uti patet in vitro concauo cuius bullæ euertuntur, &c. Deinde dato hoc, negatur hoc phænomenon euersum videri, sed dicitur visionem esse directam, & ipsam in charta speciem esse obiectum.

Deinde negatur non esse visionem reflexā; & in hoc casu dicitur ipsam rem non speciē in charta videri, per radios reflexos. Ad argumenta cōtra data: omnis reflexa visio fit per angulos reflexionis qui sint ęquales angulis incidentiæ distinguitur: si radiorū ante reflexionem acciderit inter sectio, negatur; si nulla, conceditur. At in reflexione oculus motus, mutat locum imaginis in corpore reflectente: in reflexione post radiorum inter sectionem negatur; ante radiorum sectionem, conceditur.

Eodem modo dicitur de visione quæ accidit post chartā tralucentem. Nam si quis velit eam esse visionem directam, ob-

iectum visibile ponet receptam in charta speciem: sin autem refractam, obiectum ponet ipsam rem foris positam, & ad argumenta iuxta datam distinctionem respondebit. Quæ omnia ut melius intelligantur, ad alteram quæstionem accedo.

DVBIVM II.

QVID HÆC APPARITIO SIT?

CAPVT IV.

Dicendum 1. Hanc picturam non esse vel solam lucem radiosam Solis, vel merum lumen in aëre. Nam obiectum à Sole non illustratum nihilominus in obscurum locum illulucet. Deinde si esset sola lux, repræsentaret ea idem vbicunq; intro reciperetur; quod tamen non fit, &c.

Dicendum 2. Phænomenon hoc non esse colores merè apparentes in aëre incluso, caussatos à sola luce commixta varijs medij in loco obscuro dispositionibus. Nam ijdem colores comparent quali quali dispositione data aëris aut medij, dummodo obiectum externum non mutetur. Vt si aër externus sit vapidus, roridus, aut tenui, à speciebus tamen penetrabili nebula affectus, &c.

Dicendum 3. Hoc phænomenon esse meras obiecti externi species visibiles, in chartam ita terminatas, ut conspectui pateant, & obiecti ipsius rationem induant. Quo dato, satis patet, hanc totam visionem esse directam, utpote in chartam terminatam. Ita sentiunt plerique recentiores, & ex antiquis Alhazen, Vitellio, Galenus, &c. Probatur assertio. Species illa locum in charta non mutat, etiamsi oculus huc, illuc, horsum, sursum, deorsum, moueatur; ergo probabiliter dicitur hoc phænomenon esse obiecti visas species. Et confirmatur ex obiectis argumentis: eo quod omnis visio reflexa; fiat ad angulos reflexionis & incidentiæ æquales. Neque huic sententiæ aduersatur philosophia, dum negat species sentiri; nam quæ medium transeunt tantum, eæ non sentiuntur, quæ illud stabiliter insident, percipi utiq; possunt. &c.

Dicendum 4. Si quis tamen eniti velit, hanc phasin esse ipsum

ipſum obiectum viſibile, colores nimirum reales per ſpecies reflexè viſos, & poſt chartã refractè, ut id aliqua ratione probetur, veniendum eſt, ad dubitationem tertiam, & oſtendendum

Quomodo hoc experimentum fiat; ex eo enim cognito, modus fortaſſis aliquis inuenietur, quo oſtendatur in hoc caſu rem ipſam, non ſpeciem cerni.

DVBIVM III.

QVOMODO HOC PHÆNOMENON fiat: quare in locis obſcuris tantum appareat cur valuis apertis videri deſinat.

CAPVT V.

Fundamentum primum. Omnis radius à puncto rei viſibilis egreſſus fertur in directum, ideoq; vocatur linea radioſa. Et probatur hoc fundamentum varijs rationibus & experimentis, & ex ipſo hoc noſtro phænomeno: propterea enim totum viſibile euertitur, quia radij omnes ſeſe vel ante foramen, vel in ipſo, vel proximè poſt illud interſecant; quod non fieret ſi lineæ in directum non ferrentur, nam ſi refringerẽtur aut recuruarentur ad latus in partem è qua ab obiecto egrediuntur, non fieret interſectio, qua ſublata tolleretur euerſio. Ex euerſione igitur directè probatur lineas radiales ab obiecto recta procedere, Quod eſt fundamentum 1.

Fundamentum alterum. Omne punctum rei viſibilis radiat in integrum hemiſphærium radijs infinitis, imo ſphærã perfectam conficit, ſi liberè in aëre æque diſpoſito pendeat, cuius ſphæræ ipſum ſit centrũ, &c. Et hoc etiam ex ipſo hoc phænomeno probatur. Alias enim per plura foramina eadem domus non tranſiret ſiue in diuerſas ſiue in eaſdem chartę partes.

Funda-

Fundamentum tertium: Omnis radius in corpus quodcunque ita inpactus, ut ulterius progredi nequeat, reuerberatur ab eodem in omnem diaphani prioris partem, ita ut radij reflexi ex vnico incidentiæ puncto, etiam hemiſphærium ex natura ſua conſtituant. Probatur hoc ex ipſo itidem huius phænomeni experimento. Siue enim dicamus ipſum obiectum reflexè videri, ſiue ſpecies in charta terminatas, ſemper fateri cogimur, à quolibet imaginis puncto radios in hæmiſphærium prorogari, eo quod ex omni hemiſphærij, imo ſphæræ circumiectæ puncto, idem videatur, utique per radios ab eodem puncto in oculum emiſſos, &c.

Dices, conſtare hoc de radijs poſt ſectionem incidentibus; non autem probari, de ijs, qui ante reflexionem ſe non ſecant, ſed poſt illam primum. Reſpondetur. Si decuſſati radij tam potentes ſunt, ut hoc valeant, amplius poterunt hoc directi, qui ſunt illis validiores. Neque obſtat quod illi qui reuertuntur ad angulum incidentiæ inæqualem, nullo ſenſu percipiantur: ex hoc enim non ſequitur non reuerti: ſed tantum ſequitur illos non ſentiri. Sicut certum eſt ſpeculi alicuius plani, aut aquæ totam ſuperficiem à Sole illuſtrari, & tamen tota illuſtrata nequaquã animaduertitur ab oculo: niſi ſucceſſiuè in omnes radios reflexos ipſe concurrat. Imo hoc multo magis probatur in viſibilibus quibuscunque: nam paries v. g. viſus non videtur niſi per ſpecies ab ipſo dimiſſas in oculum, cum quibus ſpeciebus lucem etiam ſolarem reflexam à muro ſimul ferri non eſt dubium: Sicut igitur de luce hac philoſophamur, ita de luce & ſpeciebus ſimul immiſſis concludemus.

Dicendum ergo 1. Lucem vna cum coloratorum ſpeciebus, & has vna cum luce ferri, vnumque ab altero infici quodammodo, & viſionem ſecundum illud præcipuè fieri, quod prædominium tenet, &c. Patet experientia. Nam lux colorem vitri ſecum defert in parietem obiectum, &c. Et conſentiunt Alhazen l. 2. paſſim. Vitellio. l. 3. frequenter. & reliqui communiter tam Medici, quam Phyſici atque Optici, veteres, noui, &c.

Dicendum 2. Euerſionem ſpecierum ideo contingere, & ſentiri quod foramen paruitate ſua radiorum reliquorum ſeſe

non

non decussantium traiectionem excludat, cum enim quodlibet punctum visibile hemisphærium radijs suis occupet, patet plures ex illo non transire; quam quot foraminis capacitas permittat. Vnde cum obiectum foramine multo sit maius, patet radios in ipso necessario esse intersecandos, alias totum obiectum lineis rectis transire non posset. hinc fit, ut illud post intersectionem euersum in chartam veniat: hinc fit ut quo amplius chartam à foramine amoues, tanto maius & maius appareat obiectum: hinc etiā accidit, ut maius foramen, cæteris paribus, illud idem in maiore quantitate transmittat: hinc etiam fit, ut si nimis magnum fiat foramen, vel nihil vel confusum videatur obiectum: caussa est duplex, quia nimis multi radij sese non secantes simul transeunt, & quia nimia lux species euersas obfuscat, sed de his plura suis locis ex instituto.

Dicendum 3. Omnes species euersas, quæ obscuratis habitaculis, in chartam per foramen immissæ videntur, in eandem chartam etiam allabi aperta valua, diruto habitaculo. Probatur ratione & experientia. Ratione, quia quodlibet punctum rei visibilis emittit radiosum hemisphærium, igitur ad datum quoduis punctum in sui hemisphærij actiuitate constitutum, mittit vnum radium; & cum hoc præstent singula rei visibilis puncta, conuenient illa in puncto dato quouis, & post illud se intersecabunt, situmq; euersum acquirent. &c. experientia. Alias oculus in tale punctum medij deductus obiectam rem non videret, quod est falsum. Et sol hoc manifestat. Nam siue in luce, siue in tenebris illum per tubum in chartam, deducas semper euersum conspicies in charta: ijdem ergo radij qui in tenebris, allabuntur etiam in luce, &c.

Dicendum 4. In luce res reflexè visas ad angulos incidentiæ & reflexionis æquales tantum videri ideo; quod reliqui radij reflexi omnes sint debiliores radijs incidentię aut qui sunt reflexi ad angulos æquales incidentiæ: hinc fit ut hi reliquos omnes obscurent, ut per illos videri nil omnino queat, &c.

Dicendum 5. Vel speciem immissam, vel obiectum per speciem in charta (ubi locus obscurus est,) videri eo, quod tam

S lux

lux, quam species directæ vehementiores à circumstantibus parietibus sint exclusæ: hinc fit ut in eadem chartæ parte conspiciat oculus rem eandem, loco quocunque, per radios reflexos ad angulos incidentijs minimè æquales. Caussa est, quia minor lux, & debilior species munus suum exercet, in oculo, quando maior excluditur, ut hic fit. Signum huius est manifestum, quod quando quis easdē species loco obtenebrato receptas in speculū admittit, iam propter læuorem speculi difficillimè videt, videt tamen; id quod in charta notauit. Caussa est, quia lux læuorem nacta vehementius resilit, oculum plus occupat, ideoq; reliqua debiliora obfuscat, &c. Quod si quis contendat etiam hic visionem fieri per angulos incidentijs æquales, eo quod ob chartæ scabriciem semper radius incidens in eodem quasi sensibili puncto inueniat superficies aliter aliterque inclinatas; quæ sine dubio radios reflectant sicut acceperunt incidentes, & sic defendi posse, etiā hoc phænomenon spectari per radios reflexos ad angulos æquales angulis incidentiæ: &c. cum tali ego homine non multum pugnauerim, pro quo etiam militat murus & omnia ferme directè visa, ab ijs enim certū est lucem reflecti, & reflexam probabile videri ad angulos æquales angulis incidentiæ. &c. Rationem tamen tenentur dare qui ita opinantur, cur in speculo tersissimo, phænomenon hoc, licet valdè tenuitur appareat? Nunquid enim dicent, specula exquisitissimè polita, etiam inæquali aut aspera superficie prædita esse? quod si hoc non dicant, quomodo lucem & species ab ijs reflectent, ad angulos æquales angulis incidentiæ

Et sic duplici modo defendi potest obiectum reflexè visum: vel ad angulos incidentiæ æquales, iuxta datam explicationem, quæ mihi tamen non admodum arridet; vel inæquales, quod valet propter obscuritatem loci.

DVBIVM IV.
QVID EX HOC PHOENOMENO addiscamus.

CAPVT VI.

I. Disci-

1. DIscimus species visibiles dari. Id enim quod in charta depingitur non est nihil, & tamen non est ipsemet color in obiecto, neque mera lux.

2. Non esse certum, species visibiles non posse videri, sed contrarium valde probabile. Vti multi probi auctores docent. Neq; interim hęc doctrina Philosopho aduersatur. ipse enim tantũ negat eas species videri, quibus immediatè sentimus, quæ sunt in solo formali visionis organo. eas enim non videmus, sed per illas, &c.

3. Species in se diuisibiles esse: & partem speciei partem obiecti repræsentare.

4. Easdem insuper formales non virtuales tantum esse obiectorum imagines, quemadmodum pictura in charta edocet.

5. Magnitudines rerum visarum posse mensurari, è proportione imaginis visæ, ad distantiam intersectionis communis. Vt enim diameter imaginis in charta visæ, ad axem pyramidis euersæ, ita diameter baseos obiecti ad axem pyramidis directæ. ex data ergo vel latitudine obiecti, mox eliciam eius distantiam: vel ex data distantia eruam latitudinem, &c. Vnde haud difficilè erit situm & distantiam duorum, trium pluriumúe locorum indagare, dummodo in charta distinctè compareant.

6. Hac specierum introductione ad vnguem delineari possunt res quæuis, dummodo charta in obscuro posita stabiliatur, & res foris immota, in tanta à foramine distantia maneat, ut species suas viuaces intromittat. Sic enim non tantum lineamenta, sed & ipsos colores in papyro imitari poteris. Quousque verò huius rei utilitas & latitudo sese extendat explicari nunc pro instituta breuitate, haud potest. Latissimum enim campum hic habet vniuersa scientia graphica, & in specie, Geographia, Topographia, Prosopographicè, Ars pingendi, &c.

7. Hinc etiã multis ludicris spectaculis campus aperitur, ita ut huius phęnomeni ignarus, iuret absque magia dæmoniaca præstari hæc non posse; cum tamen naturalissime omnia contingant.

8. Omnium verò maximam specierum istarum laudẽ censuerim, quod philosophum oculi atque organi visorij speculatio-

ni deditum, manu quodammodo ducant, & in reconditissimam rerum clarissimam cognitionem ita inducant, uti oculis veluti videat & manibus palpet in nulla alia oculi parte, quam in sola tunica Retina visiuæ facultatis arcem esse constitutam. Quam veritatem ut omnibus patefaciam ignosces, si huic materię paulò diutius cùm necessitatis tum dignitatis ergo immorabor.

IMMISSARVM PER VITRVM ARtificiosum aut foramen nudum absque vitro specierum, aliquot proprietates enucleatius explicatæ.

CAPVT VII.

1. Species hæ plurimum differũt ab ijs, quas radijs à speculo ex lucido aëre reflexis inspicimus. Etenim istæ profundum speculi apparenter subintrant, hæ superficiei papyri quodammodo supernatãt, ipsamque summitatem papyri quasi subtili atque tenui quodam velo mollissimè superinduunt, ita ut chartæ natiua superficies suauiter transpareat.

2. Species in speculo, stante speculo & obiecto, situm & locum mutant, horsum vel illorsum concedente visu; cuius contrarium fit in nostris picturis. nam quocunque recedat oculus, pictura speciei loco immota stat.

3. Augentur & minuuntur reflexæ à speculo imagines, solius oculi accessu vel recessu à speculo. Quod hic non fit, sed quãdiu charta ab obiecto, vel hoc à charta eandem distantiam retinet, tamdiu imago magnitudinem inuariatam seruat, quantumcunq; recedat oculus ab illa, vel accedat.

4. Si speculum retẽta eadem distantia ab obiecto, in latus aliquod retorquetur, manentibus oculo & obiecto immotis, continuo amittitur obiectum, & alia visuntur, etiamsi ab obiecto rectæ adhuc lineæ in planum speculi cadant; quod hic non fit; sed semper obiectum visitur, quamdiu lineę rectæ ab eo in chartam per

per foramen deriuari possunt, & à charta in oculum reflecti.

5. Res in speculo clarissimè spectatur, accessu directo speculi ad rem, vel recessu quocunque; hic contrarium euenit, utroque enim motu pictura tandem malignè visitur, vel omnino diluitur.

6, Res à speculo per totum munda & præcisis marginibus relucet; non ita in chartam recipitur. sed ea quæ in radijs ad foramen perpendicularibus, seu quod idem est, in totius picturæ medio iacent, longè clarius distinctius & perfectius apparent, quam quæ à medio versus margines tendunt. Hinc ut & illa luculentam repræsentationem sortiantur, oportet foramen & vitrum vna cum charta illis directo obuertere; tunc enim etiam omnia clarissimè sese in conspectum dant.

7. Res visa in speculo, minuitur recessu, speculi ab obiecto, accessu augetur; contrarium fit in imagine nostra. nam recessu chartæ à foramine, pictura crescit, accessu fit minor. Et vniuersim, speculum planum rem semper minorem repræsentat obiecto, hic fieri potest, ut etiam maior appareat, quam sit. Certè semper maior in chartam venit, quam extiterit in foramine, cuius contrarium facit speculum planum.

8. Res in speculum directo oppositum venit situ non euerso, sed dextra à dextris, sinistra à sinistris sese sistunt; &c. secus fit in nostra experientia; Nam omnia in locis & situbus contrarijs, & ut vocant euersis pinguntur. Ex quo rectus radiorum flexus euidenter infertur, quo etiam tanquam vno principali fundamento, nituntur Optici.

9. Res in speculo ita apparet, ut ubicunque inter rem & speculum aliquid interijcias opaci, illam rem ex eadem parte in speculo manifestè, & præterea nihil omnino tegas; at in nostro experimento, datur aliquis locus, ubi imaginis portionem aliquam, eamq; non in eadem, sed in opposita parte tegas, ita ut corpus interiectum sinistram, portio obscurata dextram teneat partem. datur aliquis locus, ubi non certa aliqua portio, sed tota imago in quolibet istius stationis puncto, obtegatur, non ita, ut extinguatur vel imminuatur tota quantitate, sed ut remittatur per totum qualitate splendoris, acrimoniæ, viuacitatis, &c,

Ex quo rurſus neceſſario concluditur, quodlibet punctum obiecti quaqua verſus integram ſphæram emittere, è qua conus intercipiatur a foramine, cuius baſis ſit in foramine, vertex in puncto viſibili. Et viciſſim totum obiectum viſibile è ſingulis ſuis punctis corradiare non tantum in quoduis punctum foraminis, ſed totius etiã ſpatij medij: quod inde probatur, quia ſi ad quoduis aſſignatum in medio punctum excitetur obſcura cum foramine camera, ingredietur totum obiectum, ergo corradiatio ante illic fuit.

Figura autem illa, cuius baſis eſt ſuperficies obiecti viſibilis vertex in puncto corradiationis, ſeu communi radiorum à ſingulis obiecti punctis in vnicum punctum emiſſorum concurſu, vocatur à Vitelione l. 2. def. 9. Pyramis radialis.

Porrò vbi & quomodo totum obiectum in puncto obuelato obfuſcetur, vbi & quomodo pars certa, diſquirendum videtur accuratius.

SPECIEI VISIBILIS SECVNDVM partem interciſæ apud foramen & vitrum conuexum, & ſecundum totum obtenebratæ in charta, ratio.

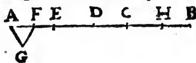
CAPVT VIII.

DElibaui hanc experientiam parte 2. c. 10. nunc funditus ipſius obſcuram difficultatem exhaurire conabor, ad quod præſtandum non parum ſubſidij ex ipſa luculentiore experientiæ enucleatione petam.

Concl. 1. Dico igitur primo: ſi quis tubo optico imponat duo vitra, conuexum verſus obiectum, concauum verſus oculum conuexitate & concauitate ſphærica iuſta quacunque ſphæræ magnitudinis cuiuſcunque (maiores tamen rem luculentius exhibent) ex proportione, quam vitra iſta poſtulant, egoq; in Refractionibus cæleſtibus p. 91. 93. & alijs multis locis explicaui, & tubum verſus

Solem

Solem in propatulo seu obscuro loco, aut versus obiectum obuertat in loco obscuro constitutus tunc Solis aliarumúe rerum extra illucescentium imagines videbit in charta depictas, situ euerso, ita ut, etiamsi vitrum conuexum totum apertum relinquat, aut medium, minusúe medio, partemq; eius patentem in triangulum, vel rimam oblongam aut aliam quampiam figuram transformet: tota nihilominus imago in charta perseueret, magnitudine & figura prorsus invariata, Sola autem lux vel color, immutetur, & intensior quidem fiat apertione vitri conuexi maiore, remissior minore. Quod ut euidentius appareat, ecce rem in exemplo practico. Insere in tubum aliquem vitrum conuexum, cuius diameter latitudinis sit AB, plus minus, diameter conuexitatis verò sit longitudinis talis, qualem habent lentes conuexæ in tubos passim venales insertæ. &c (tubus hic fuit longitudinis duorum pedum & semis) ostendatq; hoc vitrum ipsum solem in chartam proiectum ad amplitudinē diametri AH, ita vt videas in charta Solis speciem sub circulo ex apparente eiusdem hemisphærio per vitra transmissam; si hæc inquam fiant, animaduertes hanc imaginem tam intensi esse splendoris, ut oculi aspectum eius diuturnū vix ferant: obtegatur iam vitrum, conuexum omnibus alijs inuariatis, superinducta charta annulari, in medio pertusa circulo secundum diametrum AC, nihilominus Sol per ipsum ingressus, in prioris circuli amplitudinem diffundetur, secundum diametrū AH, luce tamen remissiore. Iterum obueletur vitrum, ut pateat circulus secundum dimetientem AD; eadem Solis orbita, AH, sed obscuriore fulgore in charta hærebit. Rursus ad diametrum AE, patescat vitrum; & nihilominus discus solaris in charta persistet magnitudine & figura prioribus, secundum diametrum AH, lumine tamen valde debili. Tandem ex ultimo circello, permittatur solum triangulum AFC, punctum nihilominus figura Solis in perfectum circulum ad chartam incidet, secundum consuetam diametrum AH. Ita ut ad sensum vel minima in figura & magnitudine variationis differentia animaduerti neutiquam valeat



valeat, id quod millies expertus sum in vitris conuexis generis & magnitudinis cuiuscunque; aliusq; quiuis experiri poterit. Imo quod mirabilius est, eandem tentaui contrarijs modis, ut secundum circulos diametrorũ AE, AD, & AC, vitrum AB clauderem, circum circa aperto annulo, secundum latitudinem vel BC, vel BD, vel BE; nihilominus eadem quæ prius euenerunt, mansit Solis imago tanta quanta ante; & circularis ut ante, rotunda ut ante, variata sola lucis viuacitate, pro amplitudine vel paruitate limbi vitrei patentis.

Amplius addo, eadem accidisse non tantum figura quacunque alia in chartam incisa, ut per eam Soli in vitrum accessus daretur, verum est pluribus diuersis foraminibus per chartam obductam factis, per quæ Solis discus in papyrum transmissus immutabilis semper perstitit, quod ad magnitudinem & figuram attinet, sed varietatem exhibuit in Sola claritatis & obscuritatis differentia; siue unum, siue duo, seu plura foramina, qualiscunque tandẽ figuræ patuerint.

Quod si ipsum vitrum conuexum quodcunque in medio perfores annulus reliquus, Solis imaginem in chartam proijciet tantam, quantam vitrum integrum, cæteris paribus: idem præstabit quodcunque ex vitro eodem fragmentum, figura quacunque: sed vigor picturæ hebetabitur, stante, ut dixi, magnitudine. Qui non habet animum ut credat, habebit oculos ut videat.

Et quę de imagine Solis dixi, hæc eadem versa comperi, eodem vitro, eodem tempore, iisdem modis, in obiectis terestribus per tubum in chartam traductis; ita ut experimentum hoc maiore probatione non indigeat, quam exercitatione atque usu practico, testis enim erit oculus cuiusque periclitantis, vera esse quæ scribo.

Animaduersione etiam dignum esse iudico hoc: quod nimirum si per tubum ijs quibus dictum est modis atque varietatibus circa lentem conuexam affectum, oculo in obiectum tendas, illud idem sub omni diuersitate vitri conuexi conspectum iri eâdem prorsus atque inuariata magnitudine & figura, clarius tamen aut obscurius, pro maiore aut minore vitri conuexi detectione,

& qui-

& quidem omnia visum iri situ recto, cum in chartam proijciantur euerso.

Dico secundo: Si per solum vitrum conuexum siue in tubo siue extra tubum Solem transmittas in chartam debitè à vitro remotam, accidet Solis imago eàdem magnitudine & rotunditate circularis inuariata, siue totum vitrum, siue eiusdem pars vel vna tantum, vel plures simul, Solem exceptum in chartam traijciant: sola claritatis & fulgoris vehementia mutatur, in maiorem sub apertura ampliore, in minorem sub minore, cæteris paribus. Quæ omnia pari modo contingunt circa alias res visibiles per vitrum foramini insertum cameræ obtenebratæ immissas. Neque assertio hæc probatione alia indiget, quam vera sensus exploratione. Concl. 2.

In qua hoc notatu dignum occurrit, quod luculentam Solis imaginem tenebrosus circumstet annulus, qui nihil aliud est, quam vmbra ex margine vitri proiecta & tandem ob radiorum refractorum conuergentiam in tantam latitudinē expansa, quod constat multiplici indicio. Vno, quia accessu chartæ ad vitrum & contra, circulus Solis crescit, decrescente annulo, & in solum vitri marginē tandem desinente. Deinde, quia mox ut corpus opacum circa limbum vitri introrsus mouetur, totus Solis discus obfuscatur. Præterea quia corpus opacum radium Solis in extremitatem vitri procurrentem intersecans, etiam ipsum solaris circuli perimetrum oberrat. Et tandem, quia ipsa vmbra figura, &c. marginem expressè indicat, &c.

Notandum præterea est, oculum in hoc casu per vitrum in ea distantia, qua charta ab eodem discesserat transpicientem, obiectum vel confusè vel situ euerso aspecturum. Si verò propiore remotione aspiciat, paulò distinctius aspecturum sed situ erecto, sin ultra chartam, omnia euerso sed distincto situ obuentura. De qua re plura in specierum erectione.

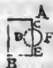
Notandum ultimo, fieri posse, ut foramen valuæ vitro muniendum nimis magnum sit; ita ut lucis copia subingressa præualeat, speciesq; alioquin viuidas planè obliteret.

Dico tertio. Si Sol per nudum foramen absque vitro artificioso, aut species ab obiecto, in chartam loco obscuro accidat, eadem, sed modo imperfectiore fiunt, quæ per vitrum conuexum Concl. 3.

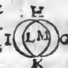
aut tubum, dummodo foramina non ampla, sed angusta adhibeantur. Nam species eadem magnitudine & figura ad sensum perseuerat, tam sub maiore quam minore foramine, claritatem tamen sortitur minorem sub specie minore, maiorem sub maiore. Vt in exẽplo practico. Si effingas tria foramina A, B, C D, excipies per ea tam Solem quã alia obiecta, magnitudine & figura ad sensum prorsus eadem, sed claritate diuersa. quod probare poteris non tantum circino, sed ipso imaginum concursu communi, si foramina sibi vicina existant: videbis enim neutram ab altera excedi sensibiliter. Abstineo à probatione ulteriore, quia ubi res sensui loquitur, ibidem ratiocinio multo supersedetur.

C O D B o A

Dixi similia fieri, sed modo imperfectiore, quam vitris adhibitis; quod ideo contingit, quia vitra radios refractione magis uniunt, ideoq; imagines multo viuaciores, elegantiores, tersioresq; in papyrum depingunt, quàm nudum foramen, cuius rei rationes in sequentibus multo clarius elucescent.



Obserua primo, si foramen nudum adhibeas paulò laxius, si laminam opacam interseras inter chartam & foramen, ita ut illud à lamella strictè radatur, saltabit imago in contrariam partem sensibiliter, & fiet minor obscuriorque, sed distinctior. ut si lamella A B, subintret foramen nudum CDEF, ita ut obducatur segmẽtum ipsius CDEC, imago Solis GHIK, per alterum segmentũ EFCE ingressa, saltabit versus G, ut sit GHLK; & si lamella occultet alterũ segmentum EFCE patente altera, CDEC; resiliet Solis imago versùs L, ut sit HIKM; quod non fit in vitro.



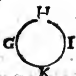
Obserua 2. Si lamella trans foramen interijcitur, tunc saltatio ista vicissitudinaria non ita vehementer sentitur, obscuratio tamen, & vehemens in toto perimetro contractio, & maior quidem ex opposita decussatim parte notatur. tota, autem imago partes distinctiores nanciscitur. quæ omnia in vitro etiam fiunt, præter contractionem.

Vt si, lamella A B extra foramen CDEF, occultet portionẽ C D E, coibit tota imago, GHIK; sed magis ex parte G quam L,

minimè vel omnino nihil ad H & K, nisi lamella occultans, ex C aut E seu F foramen subintret. In vitro autem omnia ubique similiter ad sensum obumbrantur.



Obserua 3. Si in vitro qualemcunque rimam rectam adapertam relinquas, per eam Sol semper circularis tralucebit; at in nudo foramine secundum rimam hiante, oblongior euadit. ut & alia obiecta. Nisi maximam à rima distantiam eligas.



Quod si oculo per foramen in obiectum feraris, videbis omnia situ recto: sed magnitudine sua naturali aut paulò minora.

Obserua 4. foramina libera in minima chartæ ab ipsis remotione, ordinariè imaginem obiecti sensibiliter magnitudine discrepātem offerre, iuxta foraminum proportionē, quo plus autem amoueatur charta, hoc minus semper euadere magnitudinis discrimen, ita ut tandem sensus discrepātiam ullam prorsus haud animaduertat. id quod manifestum est in Sole per data tria foramina A, B, C, immisso; qui differenti magnitudine venit in distantia vnius digiti; æquali, in distantia 3. aut 4. pedum, &c. Quod idem verum est, in foraminibus maioribus digitalibus. &c. sed tunc distantia magna requiritur.

Quæ hucusque dicta sunt de obnubilando tubo vitro conuexo, & foramine nudo, &c. obiectu chartæ aut alicuius laminæ, vera sunt etiam, si digitum, cultrum, aut aliud quid obuertas; eadem enim fiunt obiecto corpore opaco quocunque, quia ex eodem omnia fundamento procedunt; ut paulò post videbitur.

Obserua 5. Dictas experientias locum habere, si vitri aut foraminis obductio fiat in proxima eorundem vicinia, ita ut charta vitro intus vel foris quodammodo superincumbat, aut foramini adhærescat: nam si multum antrorsus vel retrorsus ab iisdem distet, omnia longè secus euenient.

Dico 4. Si tubus, vel vitrum conuexum, aut foramen in magna à vitro conuexo aut foramine distantia obducta lamina aut alio quolibet opaco corpore obtegitur tunc neque tota imago Concl. 4.

 obscu-

obfuscatur, neque quantitas aut figura imaginis illęsa manet, sed tantum à figura & magnitudine deperit, quantum radij ab interiecto corpore abscissi repræsentabant. Vbi nota, si opacum corpus extra radios inter obiectum & vitrum vel foramen positum radios ex dextra parte abscindit, imago portionem illis respondentem amittit ex sinistra & vice versa; contrarium fit si vitrum conuexum vel foramen sit intra obiectum & corpus opacans, tūc enim ipsum & portio ablata ex eadem parte consistunt. Exempla practica sunt ubique obuia, mane sub exortum Solis, & vespere ad occasum eiusdem, videbis enim horizontem in chartam euerso situ Solis imaginem abscindere, &c. quod idem eueniet, si quocunq; diei tempore, post domū vel parietē ad 6. vel 10. passus remotum, Solem in chartam ad confinium vmbræ & lucis excipias, ut paries vel domus eiusdem imaginem abscindat. Contrarium experieris, si ante vitrum tubi cōcauum, opacum corpus applices. Ex his fundamentum sumitur, quomodo tubus obnubi debeat, ut vnicum tantum minutum à Sole repræsentet. fit enim hoc, si imaginis solaris diametrum in tot partes diuidas, quot ipsa minutis constat, & hoc factō, vel ante vel retro, vel utrobique obtenta lamella ita arctes, donec vnius tantum minuti spacium compleatur, quo dato oculus transspiciens plus non videbit, quam minuti quantitatem. Nunc datis & explicatis experientijs, ad rationes illarum deueniamus.

RATIONES EORVM QVÆ CIRCA foramen liberum fiunt.

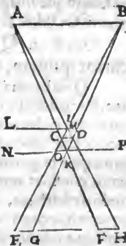
CAPVT IX.

Quæstio 1. Quare species per foramen allapsa euertitur? Quia radij à quolibet visibili puncto profluūt secundum lineas rectas non curuas, hinc quia foramen est multo minus quam obiectum foris positum, ut illud in chartam per tantillum foramen transeat, fieri nequit nisi per radios rectos, in ipso foramine mutuis sectionibus decussatos; ex qua deinde

deinde fit, ut situs totius obiecti in papyro euersus conspiciatur; quia nimirum res in eo chartæ loco conspicitur, quam radius rem deferens occupat; atqui radius rei v. g. dexter accidit in sinistrum chartæ locum, ob decussationem in foramine factam, igitur ibidem etiam res visitur, &c.

Quæst. 2. Quare lamella, &c. inter obiectum visile & foramen in vicinia eiusdem opposita totam speciem in charta obfuscat, & sub ingressum tremore quodam concutit atque nonnihil contrahit?

Quia in quouis foraminis puncto decussatur integra totius obiecti species, ita ut punctum foraminis vnumquodque sit vertex communis duarum pyramidum, vnius directæ, cuius basis est superficies obiecti radians, & alterius euersæ, cuius basis est imago insuperficie papyri. Iam quãdo vertex istarum pyramidũ ab aliquo opaco intercipitur, radiorum euersorum cursus inciditur, & necessario pictura illorum in charta aboletur; constat autem, ut lucem à luce superaddita, ita colorem à simili similiterq; superaddito eiusdem speciei colore intendi; ex ablato remitti: quare si aliqua eiusmodi integræ pyramidis euersæ radiatio sistitur, necessario intensio picturæ in charta, remittitur. In exemplo. Sit obiectum visibile A B, foramen C D, constans aliquot punctis C & D. fiatq; obiecti totius alia radiatio ad C, alia ad D, & fiant pyramides directæ A C B, A D B; euersæ C E F, G D H. item fiant aliæ duæ pyramides directæ A I B, A K B, & euersæ E I H, G K F. Hinc si vertex C ab opaca lamella insidetur, desinit pyramis E C F; & si I, extinguitur E I H; si C & I simul, euanescunt tot euersę pyramides, quot inter C & I possibilia sunt puncta: hinc facile & obscuratio residuæ picturæ, G K F & eius sub incisionẽ trepidatio, nec nõ contractio intelligitur. Etenim quãdo lamella punctũ C extremitate sua contingit, continuo intercipitur tota pyramis E C F, & sic communi portio-



ni G K F tantum deperit, quantum pyramis ECF habuit. Quod si lamella vltra C progrediatur versus D, statim imminuetur basis E H, ex E incipiendo versus G, donec lamella proximè ad D peruenerit; tunc enim lucebit sola pyramis GDH, distinctè quidem sed non intensè, quia basin suam G H sola absque alterius consortio constituit. Iam si lamellam extra foramen inducas in axem eiusdem ad punctum I, auferetur pyramis E I H, remittetur q; speciei vigor, manebit magnitudo, quæ procedente lamella in M, utrinque ex E versus G, & ab H versus F, sensim deficiet. quod si lamellæ motum reciproces, totius picturæ tremorem excitabis.

Quæst. 3. Quare si lamella cis foramen, id est, intra chartam & vitrum conuexum adhibetur, imago in contrariam partem prosilit?

Quia pyramis euersa quæ ad partem laminæ procurrit, & imaginem ampliat abscinditur, & quæ in oppositam partem lucet, relinquitur, ut si in resumpto priore schemate lamella NO cis foramen C D, ingrediatur, auferetur pyramis ECF, & fulgebit G DH, putabiturq; ob id pictura versus H transilijsse; sic si lamella P O subintret, ex parte P usque in O, remanebit pyramis FCE, censebiturque imago promota esse versus E, quia intercepta est pyramis GDH, & GKF.

Quæst. 4. Quare lamella interposita, pictura obscurior quidem, sed distinctior euadit?

Quia lamina foramen coangustat. Iam quo minus foramen, hoc pauciora intersectionum puncta habet, hoc etiam pauciores pyramides euersas, in vnam chartæ basin collucentes obtinet, & hinc obscuritas picturæ emergit. Cuius distinctio ex eodem capite originem trahit. Quia pyramides eliminatæ non per omnia confines erant relictis, sed modo procurrebant amplius, modo deficiebant, & sic luminis & coloris diuersi mixtionem, atque ex hoc confusionem pariebant, exclusis ergo eiusmodi pyramidibus, residuæ ordinatioribus radijs in papyrum collocantur, & sic picturam distinctiorem repræsentant. Quod ut amplius intelligas, sit

Quæst.

Quæst. 5. Quare maiora foramina clariores sed perturbatiores imagines exhibent; minora obscuriores sed ordinatiores?

Quia quoduis obiecti visibilis punctum secundum capacitatem totius foraminis in chartam sese diffundit; hinc si magnum foramen est, magnum in charta spacium opplet, quia punctum visibile quodlibet, ut iam sæpè dictum est, quaquaversus radiat in diaphanum circumstans, hinc per apertum foramen pyramidem radiosam proijcit, cuius vertex ipsum punctum, basis foramen, vel post foramen in obiecta charta, aut alio plano existat: quod etiam aliud quoduis punctum visibile vicinum facit; quo fit, ut eadem pars chartæ diuersorum punctorum luces atque colores radiosos dissimiles dissimiliterq; accipiat, quod lucis intensionem, colorum verò & picturæ confusionem parit. quando autem foramen instar puncti vnius aut duorum tantum existit, tunc neque diuersorum obiecti punctorum in eandem partem corradiatio, neque vnius in diuersas distractio accidit, atque hac ratione lux minor, in pictura, sed discretio maior obtinetur.

Quæst. 6. Quare discessu chartæ à foramine, pictura obscurior, sed communiter ordinatior & mundior euadit?

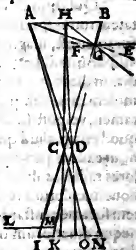
Quia radij quo magis à se discedunt rariores, ideoq; repræsentando debilioaes euadunt; quo speciei obscuritas generatur: quia verò radij laterales medijs semper rariores, & per consequens debiliores existunt, hinc marginem à medijs factam non afficiũt, ex quo præcisa mundities consequitur.

Quæst. 7. Quare lamina procul à foramiue seu trans seu cis interiecta, partem tantũ picturæ in charta obumbrat, idque summa præcisione?

Quia soli radij vnius puncti visibilis per foramen transgressi abscinduntur, hinc illius imago sola oboletur. Neq; obstat quod ad illud præcisionis, sicut ad aliud quoduis in medio assignabile punctum, ex toto obiecto concurrant & mutuo sese decussent; nam post decussationem aliorsum extra foramen diuergunt; ut.

tametsi

tametsi totius etiam obiecti radij per laminam in puncto quocunque intercipiantur, non tamen continuo ea interceptio in speciem à charta exceptam redundet, quæ ex Solis radijs ab obiecto per foramen transmissis constat; quales in præsenti casu nulli sunt, præter vnius quasi puncti. In exemplo.



Sit obiectum AB, Foramen CD, punctum visibile B, &c. Quia ergo lamina EF in magna distantia FC à foramine interuenit, hinc fit ut penicillum puncti B, in loco G sit totum extra aliorum punctorum penicilla per foramen transgressa consortium, quod manifestè patet, si à singulis punctis inter A & B cadentibus rectas emittas in G, quales sunt AG, HG, &c. omnes enim protractæ cadent extra foramen CD; reliquos autem radios AD, AC &c. à puncto A ad foramen emissos, interiecta lamella EF omnino non attinget, ideoq; toti penicillo CAD &c. nihil penitùs officiet, quo minus ipsum suã picturam in basin NO efformet; quod idem de alijs punctis inter A & B interiectis, quale est H, statuendum sit: & sic sola ea picturæ pars occultatur quam expressit penicillum puncti B, quod est IBK. Eadem ratione quia cis foramen in magna distantia, cuiusmodi esset CI, penicilla singulorum punctorum singulas sunt nacta stationes in basi IN, lamella LM intercedens, non totã picturam IN obfuscat, sed tantam portionẽ quanta est directa laminæ vmbra IK. quę omnia secus fiunt propè foramen, CD, ob cõmunia penicillorum sęgmenta, in una foraminis intercapedine hærentia. Nam punctum B expandit se in totum foramen CD, sic punctum H, penicillum suum CHD, diffundit secundum totam foraminis capacitatem, eodem modo puncti A penicillum CAD, & sic de reliquis. Vnde si lamellam aliquam apud foramen inducam, statim omnium & singulorum punctorum aliqui radij intercipiuntur, & sic picturæ in basi IN generalior quædam extersio contingit.

RATIO

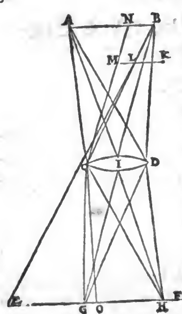
RATIONES EORVM, QVÆ CIRca vitrum conuexum fiunt.

CAPVT X.

1. QVare ex quolibet vitri conuexi occultato puncto tota transmiſſa in chartam pictura obfuſcatur, absque eiuſdem mutatione ſeu in quantitate, ſiue in figura?

Quia in quodlibet vitri conuexi punctum acuminatur ſpecies obiecti totius: in eoq; deinde euertitur & eo uſque ſeſe dilatat, donec omnia ſua puncta cum alterius cuiuscunque euerſæ ſpeciei radijs & punctis homogeneis & homologis ita coniungat, ut planè ſibi in baſi quadam communi, cuius locum papyrus inſidet, congruant: quo fit, tot eſſe picturæ diſtinctas & ſibimet ſuperpoſitas baſes euerſas, ſimiles ſimiliterq; diſpoſitas, quot in vitro conuexo diuerſa reperiuntur euerſionis ſiue interſectionis puncta. Hoc autem non fit in libero foramine, niſi aliquatenus ad ſenſum, non rigidè & mathematicè, tantum phyſicè, at in vitro conuexo hoc exactè contingit, propter refractionem. de qua alias. Nunc in exemplo rem declaremus.

Obiectum AB mittat radios à ſingulis ſuis punctis intra AB interiectis, in vitrũ conuexum CID, fiantq; pyramides directæ ABC, ABI, ABD, ad puncta C,I,D. iam ſi CID eſſet nudum atq; liberum foramen nullo veſtitum vitro, radij ad puncta C,I,& D, procederent ita in directum, ut anguli ad vertices C,I,D, fierent utrinque æquales, & ſic pyramides euerſæ GCH, GIH, GDH nunquam alicubi per omnia ita conuenirent, ut omnes vnicam eandemque communem baſin GH obtinerent; quod tamen refractionis beneficio ad vnguem accidit, ita ut viſum notabile diſcrimen penitùs effugiat. Nam ſi punctum C, verbi cauſa, intercipias, videbis totam picturæ baſin GH protinus nonnihil invmbrari, quod idem fiet ſi punctum I obnubiles, eodem enim mo-



do, tota basis picturæ G H obscurabitur, quod idem eueniet obuelato puncto D, aut alio quouis inter C & D cadente Quod si plura simul occultes, seu cõtinua inter se, seu discreta, basis communis G H, plus obumbratur, pro quantitate & multitudine punctorum obiectorum.

Huius iei caussa est, quia totum obiectum A B corradiat in vnicum punctum C, post quod radij omnes sese intersecant, & sitibus euersis pergunt post vitrum, ut radius A C, procedat secundum radium C F, B C migret in radium C G, N C in C O, totum denique obiectum A N B, pingatur situ euerso in basin G O H. Sic idem obiectum B A, conuenit in D, post quod iterum discedit situ euerso, secundum pyramidem H G; qui ergo punctum C intercipit opaco corpore, is idem à basi communi G H, elidit euersam pyramidẽ G C H, similem similiterq; superpositã basi pyramidis G D H. quia radius C G, venit à duncto B, & D G ab eodem, similes ergo sunt, & quia sensu longitudinis, & refractionis etiam æqualis, æqualiter sese intendunt mutua superpositione, quasi vigor etiam remittitur mutua ablatione. similiter ratiocinare de pũcto H, atque alio quouis; & denique tota basi G H.

COROLLARIVM.

EX ista doctrina & experientia manifestum est, punctum visile A, vel B, & quoduis aliud, mittere conum radiosum in superficiẽ vitri totius, cuius coni basis existat in superficie vitri, vertex in puncto A, & hanc totam pyramidem in vitro refringi, singulosque radios, post vitri transitionem iterum ad sese conuergere, donec

donec in vno ad ſenſum puncto conueniant. Vt ſi punctum A emittat conum CAD, in cuius ſuperficie conica affulgeant radij AC, AD, & intermedij quicunque AI, per totam vitri ſuperficiē ſeu conuexam ſeu planam diſperſi, refringentur omnes in vnicū, punctum H, vnde fit, ut illud tam clarè, tam viuaciter, tam mundè repræſentet punctum A. Clarè quidem & viuaciter, quia omnes radij illud repræſentantes CH, IH, DH, & infiniti inter hos, ſunt ſimul in H, ideoq; mutua ſuperpoſitione pręſtant fortiſſimè, quod ſinguli debiliſſimè. Mundè autem, quia coëunt in vnicum punctum, quoad ſenſum ſaltem, & quo minus hoc punctum exiſtit, hoc acrius & terſius ſimulachrum totum euadit. Hinc lentes conuexæ ſphærarum minimarum portiones, imagines quidem minimas, ſed admodum mundas & luculentas proijciunt, cùm quod plura proportionaliter puncta in vnum conueniant, & pyramides in vertices acutiores deſinant, quam in ſegmentis ſphærarum maiorum: tum quod baſes vitris viciniores exiſtant, ideoq; radijs fortioribus imbuantur. Atque ex hiſce fit, ut tametſi in ſuperficie vitri vnum punctum C obtegas, adeoque radium C H elimines, nihilominus punctum A in eodem loco H adhuc cernatur, per alios radios, I H & D H. alioſque innumeros. Sicut autem punctum A ſeſe recipit in locum H, ita punctum B colligit ſeſe in ſtationem ſuam G, & eodem prorſus modo aliud quoduis inter A & B, locum ſibi reperit inter H & G, ita ut totum obiectū AB veniat recto radiorum fluxu in punctum quoduis vitri C, I, D, & ex hoc iterum fracto eorundem curſu ſituque euerſo ſeſe paulatim colligat in chartam oppoſitam E G F, in baſi GH omnibus euerſis conis vel pyramidibus communi.

Cur autem magnitudo vel figura picturæ non varietur, ſiue denudato ſeu contecto vitro, ratio eſt: quia omnes & ſinguli coni vel pyramides euerſæ, GCH, GIH, GDH, expandunt crura ſua GC & CH, GI & IH, GD & DH, in eoſdem terminos, G & H, ita ut omnium baſes mutuo congruant in vnam GH; quo fit, ut etiamſi conum GCH, &c. oppoſito ad punctum C, aliquo corpore eliminem, nihilominus figuram aut magnitudinem nihil immutem, eo quod omnes in eandem baſin

communem GH procumbant. Quæ quidem basis vna est ordinariè sensu non ratione, neque enim in indiuisibili ipsa consistit, sed aliquam ultra citraque latitudinem admittit, ita ut etiamsi chartam ad vitrum propius aliquanto admoueas, vel longius paulò abstineas, nihilominus tamen picturam omnium pyramidum in vnam eandemq; basin communem proiectam, vegetam atque distinctam contempleris. Quod qua ratione accidat, lubet ulterius indagare.

2. Quare omnium conorum basis communis non in indiuisibili à vitro distantia consistit, sed porrò retroque nonnihil assumpto picturam illabatam seruat?

Hoc ut intelligas sciendum est, 1. quamcunque duarũ linearum mutuam sectionem, præsertim obliquam, dupliciter sumi, Mathematicè & Physicè, ratione & sensu, strictè & laxè. Priore modo id est, Mathematicè, ratione & strictè sumpta sectio, consistit in vnico indiuisibili puncto, extra quod duæ lineæ nil penitùs commune habent, uti Clauius in librum 1. Euclid. ad axioma 10. rectè demonstrat. Posteriore, id est physicè, sensu & laxè sumpta, omnis linearum sectio habet aliquantam in rebus præsertim physicis laxitatem, ita ut non necesse sit ipsum scopum in puncto inclinationis centralis attingere, sed sufficit sensu à veritate non aberrare. Et hoc modo duarum linearum obliqua præsertim sectio, satis notabilem amplitudinem nanciscitur, uti cernere est in lineis A B, & C D, quarũ sectio communis sensibiliter spectata, est lineola E F, nam tãto spatio mutuam illarum diuergentiam sensus vix discernit; quod amplius valet si lineæ quæ valdè obliquum concursum subeunt, etiam latitudine aliqua constent, eiusmodi in nostro proposito sunt radij visuales; quouis puncto visibili emissi: qui ex communi Opticorum sententia, non sunt mathematicè indiuidui secundum latitudinem, sed tantam habent, quanta ad sensum visus requiritur, &c.

A C

E

F

D B

Sciendum 2. Vbicunque pyramis vel conus radio-

ſus,ſeu directus ſiue euerſus ſolitarius, à commixtione aliorum ſegregatus, plano aliquo ſecetur, depingi ſecundum factam ſectionem in plano ſecãte totius obiecti conum radiatione ſua efficientis,planam aliquam imaginem, à ſolo illo cono delatam, &c. Etenim ſinguli radij ſingula obiecti puncta in chartam deducunt, igitur ſi ipſi figura conica aut pyramidali procedunt planum ſecans fluxum illum ſiſtit,& picturam in ſe receptam exhibet, &c.

Sciendum 3. Si lux luci, & color ſimilis colori ſimili ſimiliterque in eodem ſubiecto ſuperaddantur, lucidius & coloratius effici obiectum inhæſionis,uti experimentis infinitis conſtat.

Sciendum 4. Colorisdiuerſi ſpeciem diuerſi coloris ſpeciei ſuperadditam mutare ſpeciem, & confuſionem inducere.

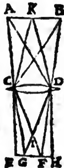
Sciendum 5. Lucem maiorem luci minori vel vice verſa ſuperfuſam,facere lucem maiorem,absque confuſione; ſuperadditam ſpeciei à colore delatæ aut omnino extinguere illam ſpeciem,aut mixtionem quandam aliam coloris apparentis cauſſare. vel certè ita obliterare, ne viſus illam colorationem (ita vocant Optici) diſcernat.

Aſſertio. 1. Pyramis vel conus quicunque radios per vnicum ſenſibile ſeu phyſicum vitri conuexi, punctum ſolitariè trãsmiſſus, vbicunque tandem in chartam transuerſam incurrat, totum obiectum tersè & absque confuſione vel lucis vel coloris repræſentat,magnitudinem tamen ſemper variat,ſi ſectionum loca mutentur. Quia per præſciendum 2. totus conus vbicunque ſecetur repræſentat obiectum, cum ergo ob puncti paruitatem quaſi ſolus tranſeat, non confundetur, ſuperuentu alterius, quæ vnica confuſionis eſt cauſſa, per ſciendum 4. Magnitudo autem variatur maiore vel minore ſectionis diſtantia à vertice coni.



Obiectum AB, radiet in punctum C vitri D C E, conum directum A C B, cæteris punctis omnibus occluſis, & ex C conſurgat conus euerſus C F G, qui ſi charta aliqua ſecetur, ſecundum planum I, vel H K, vel H G, ſemper obiecti A B imaginem terſam & mundam referet; quia ex hypotheſi per punctum C ſolus irradiat. ergo nulla confuſio exiſtet.

Assertio 2. Conus lucidi in conum lucidi incidens facit communem vtrique sectionis portionem lucidiorem, absque ulla cõfusionis apparentia. quia per sciendum 3. lux luci addita nõ mutat speciem. Vt si obiectum lucidum A B producat ad duo puncta vitri C & D, duos conos directos A C B & A B B, hique duo procreent duos euersos E C F, & G D H, qui acquirant procursu suo communem sectionem G I F, hæc portio communis erit lucidior, absque ullo confusionis indicio. quia lux luci superadditur, &c.



Assertio 3. Conus obiecti concoloris in conũ specie concolorem similiter incidens, facit communem sectionis portionem magis talem, absque ulla cõfusionis animaduersione. patet per sciendum tertium.

Vti si in resumpto schemate, obiectum A B, sit vel totum album, vel totum nigrum, vel totum viride. &c. portio communis G I F, magis talis apparebit in base G F &c.

Assertio 4. Conus obiecti diuersi coloris, in conum ab eodem obiecto emissum dissimiliter incidens, & communem utrique sectionis portionem confundit. Quia color diuersus cũ diuerso coincidit, ergo per sciendum 4. fit specierum mutatio, ideoque confusio.

In resumpto schemate sit obiecti A B, altera medietas A K alba, altera K B nigra. Quia ergo tam A K quam K B corradiant in punctum C, per conos directos A C K, K C B, hinc iterum facta refractione exibunt in conos euerso situ E C G, G C F, & illius quidem basis E G referet obiectum K B, huius vero C F, dabit obiectum A K; & quoniam neutra cum altera quidquam commune habet, confusio picturæ ex hac parte nulla erit. Eodem modo, eadem obiecta A K, & K B, concurrent in punctum D, facientq́; conos euersos G D F, F D H, & illius quidem basis G F, respondebit superficiei K B, huius verò F H, superficiei A K; & sic ex hoc etiam capite, picturæ confusio nulla erit, quia bases G F & F H, sedes singulares habent. At vero, quia eadem portio G F, est basis communis tam medietatis albæ A K, per punctum C, quam

nigræ

nigræ KB per D transmissæ hinc in hac portione, confusio colorum necessario contingit. id quod erat probandum.

Assertio 5. Conus lucidi in conum colorati incidens, communem utrique sectionis portionem confundit. Aut enim lux coloris speciem mutat, aut omnino obruit, ut penitùs euanescat. per Scien. 5. In resumpto schemate, sit AK lux, KB color, pateantq; duo vitri conuexi puncta C & D, igitur in communi basi G F conuenient, & lucis A K profluuium absorbebit coloris K B speciem, vel certè vitiabit.

Assertio 6. Conus tam lucidi quam colorati cuiuscunque in conum eiusdem obiecti incidens, magnitudinem & figuram semper, variat quandocunque sectionem extra communis basis latitudinem finit. Quia tunc communis sectionis portio sensibiliter est minor, alterutra sectione, & consequenter multo magis utraque, quæ iunctim sumpta, veluti in oblongum circulum abit. &c.

Assertio 7. Conus obiecti cuiuscunque in conum eiusdem obiecti similiter incidens, communem vtrique basin facit viuaciorem luculentiorem, absque ulla magnitudinis aut figuræ sensibili variatione, vel limbi extremi immunditia. Quia, cum tota sectio per planum facta utrique communis ponatur, erunt amborum bases necessario simul, per Coroll. præmissum, quare color colori idem specie, & lux luci, figura figuræ similis similiterq; superaddita faciet per Sciend. 3. totam picturam, viuaciorem.



Idem obiectum AB, mittat in duo puncta C & D, duos conos ACB, & BCA, qui euertantur in conos ECF, & FDE, quia ergo plano secti, in communem basin EF ambo desinunt, illic vim in repræsentando duplicabunt. nam punctum A venit in F, radijs ACF & A D F, sic B in E radijs BCE & BDE. idem iudicium est de punctis inter A & B. &c.

Assertio 8. Quando coni quotcunque ab obiecto eodem in mutuam sectionem plenam procurrunt, illud solum planum quod per veram illorum sectionem

ctionem incidit, picturam omnino perfectissimam exhibet; reliqua cis vel trans, etiamsi in communi sensibili tamen sectione manentia, minus viuacem afferunt. Quia in sola vera sectionem omnes radij ab eodem puncto in vitrum totum dissipati, in punctum vnum colliguntur, & sic maximam vim exerunt, neque alijs aliorum punctorum radiationibus tinguntur, &c. citra verò & ultra hanc veram sectionem, mox aliqua ob radiorum aliquam diuergentiam, licet sensui haud ita obuia permixtio existit, quæ aciem & faciem illam tersam atque nitorem picturæ nonnihil hebetat atque dehonestat, uti experienti facile erit animaduertere.

In resumpto schemate duo coni per duo puncta C & D concurrunt in veram basin EF, ideoq; clarissimè & distinctissimè omnia ob oculos ponunt; quamprimum verò, vel cis in basin G H, vel trans in I K conueniunt, imagines rerum confunduntur, partim quod idem punctum A quod radijs collectis in F collectũ erat, dispersum est cis in spatium L H, trans in M K, & ex hoc capite punctum A utrinque maius quidem, sed debilius exprimitur; partim quod trans punctum F, in spatium M F K incurrunt etiam alieni radij à cono I C K, & sic pictura puncti A non tantum dissipatur radiorum propriorum diuergentia, sed etiam alienorũ accessu obscuratur & confunditur; etenim portio F M K communis est etiam cono I C K.

Assertio 9. Quo lens conuexa est maioris sphæræ segmentum, eo magis remouet à se communem basin; quo minoris eo minus. Quia maioris sphærę segmenta minus obliquam accipiunt radiorum ab obiecto incidentiam, minoris magis. hinc plus refringunt hæc, illa minus. Quo autem radij minus refringuntur in vitro hòc rectius post vitrum exeunt, & in sectionem mutuam serius concurrunt, ideoq; longius multo eam à vitro perficiunt, quam si plus refracti forent.

Assertio 10. Idem vitrum conuexum obiecto eidem vicinum retrudit à se basin communem, remotum aduocat. Patet experientia oculari,

Assertio

Aſſertio 11. Latitudo ſtationis, intra quam baſis communis ſe continet maior eſt ex vitro eodem, quando obiectum vicinum eſt; minor quando idem remotum. Experientia conſtat. Et ratio, quia radij ab obiecto vicino in vitrum delati, tardius poſt vitrum congrediuntur, ideoq; interſectiones mutuas obliquiores efficiũt, quæ baſi communi maiorem ultro citroq; euagandi licentiam faciunt.

Aſſertio 12. Baſeos communis ſtatio, cæteris paribus, amplior euadit, à conuexo maioris ſphæræ ſegmento, quam à minoris. Patet experientia, & ratio eſt à priori, quia radiorum concurſus eſt obliquior in ſegmento maioris ſphæræ, quam minoris, ob incidentiam rectiorem. &c. differt hæc aſſertio à nona, quod illic egerim de diſtantia inter vitrum & baſin communem, hic autem ſermo ſit, de ipſo ſpatio, intra quod baſis communis ſalua euagari queat. Quod ut in prioribus dixi, in indiuiduo nõ conſiſtit, ſed latitudinem ſenſu perceptibilem admittit.

Aſſertio. 13. Idem obiectum latiorem ſui imaginem in charta depingit quando conuexo vitro vicinum exiſtit, quam quando longinquum. Patet experientia; & ratio ſumitur ex eo, quòd baſis communis à vitro amplius proijciatur, neceſſe eſt igitur, ut radij in vitro decuſſati, etiam magis à ſe diuergant in papyrum. &c.

Aſſertio 14. Imago in ultima baſeos communis ſtatione latior eſt, quã in antecedente quauis; & minor in ſtatione prima, quam ſequente qualibet. Ratio à priore, quia pyramis quo longius à verticẽ ſimiliter ſecatur, hoc baſin interſectionis maiorem facit cæteris paribus: quod in noſtro caſu à papyro efficitur. &c. Quia in prioribus dixi, ſtationem baſeos communis in indiuiſibili termino non contineri, ſed latitudinem oculis patentem ſuſcipere, hinc fit ut totum illud ſpatium, in primam, ultimam & mediam ſtationem diuidatur. Statio igitur prima eſt, qua imago in chartam primo diſtinctè excipitur; ultima, poſt quam imago confundi incipit, media omne id, quod inter primam & ultimam intercedit, quoque imago perfectiſſima viſitur &c.

X RATIO-

RATIONES VITRI CONuexi & concaui.

CAPVT XI.

VItrum concauum conuexo supperadditum aliquot proprietates inducit, si in debita à conuexo distantia collocetur. Quæ autem & quanta sit illa distantia, usus melius docet, quam ulla certa regula. Hoc in genere asseri posset, vitrum concauum semper debere statui inter stationem baseos communis, & vitrum conuexum, ita ut distantia eius à conuexo semper sit breuior quam ipsius baseos communis. Patet hoc experientia; & ratio petenda est à refractione, quæ fit tam in vitro concauo, quàm in aëre post ipsum. Licet enim in vitro quocunque refractio ad perpendicularem accidat, quia tamen ipsum superficie caua terminatur, radij in aërem egressi potius disperguntur, quam colliguntur, cuius contrarium euenit vitro conuexo, ob contrariam extremitatem, &c. In specie autem hæc sunt notanda. Idem concauum ad diuersa conuexa diuersimodè se habet. Nam à segmentis conuexis sphæræ maioris maiorem distantiam, à minoris minorem exigit.

Diuersa concaua ad idem conuexum diuersimodè se habent; nam concaua minoris sphæræ maiorem, maioris minorem distantiam requirunt.

Omnia tamen concaua hoc habent, ut distantiam à conuexo breuiorem vendicent quam sit cõcursus communis omniũ basium in basem vnam, uti dictum.

Deinde omnibus hoc est commune, ut baseos communis stationem & picturam in charta amplificent, & porro à vitro conuexo protrudant, ita ut distantia eiusdem ab eodem maior euadat, quam si ipsum concauum ad conuexum non esset adhibitũ. Huius rei experimentum cape hoc.

Statue conuexum sphæræ paruæ segmentum ad foramen obscuratæ cameræ, obtende chartam, ut excipias certam aliquam rei extra positæ imaginem, picturâ præcisâ & accurata; interfere

omnibus

omnibus immotis vitrum concauum, ea vitrorum intercapedine, quam ipsa in tubum compacta requirunt; &c. videbis obiectum multo maius esse, quam fuerat ante per solum conuexum: & si speciem illam distinctam exoptas, oportet ut chartam aliquanto amplius à priore statione elonges. Rursus retrude chartam ita à vitro conuexo, ut obiectum absque lente caua minus distinctè cernatur, quam visum erat ante dum charta communem basin occupabat; & omnibus immotis intersere paulò ante communem concursum, vitrum cauum; conspicies ut ante, obiectum maius & distinctius. Rationes horum omnium sumuntur à Refractionibus in diuersa tendentibus, vitri conuexi & concaui, ob contrarias extremitatum configurationes. Concauitas enim radios semper magis diuergit, sicut conuexitas amplius colligit. de qua re alibi ex instituto tractabitur; hic tantum obiter ex ratione oculi tanguntur: ut visionis organum melius eliciatur, quemadmodum mox apparebit.

Experientiæ dictę haud absimilis & proposito conuenientior est, si vitro conuexo immediatè absque ulla interposita distantia præponas aut concauum aut conuexum: illud enim basin communem ampliat & prorogat: hoc angustat & corripit, ex quo duplex specillorum usus & ratio illius pulcherrima eruitur, ut mox dicetur.

APPLICATIO DICTORVM ad Oculum.

CAPVT XII.

HActenùs allata tam concinnè oculo, oculiq; experiētijs parte 2, allatis conueniunt, ut aptius effingi nihil queat. Nam sicut interiectus paries aërem externum ab interiore alicuius cameræ secernit, rebusque ingressum per solum foramen admittit; ita Vuea oculi tunica, oculum in anteriorem & posteriorem sinum diuidit, cui quidem à rebus aspectabilibus tantum cōtingit, quantum foramine vel relaxato vel contracto permittitur.

Chartæ obiectæ vicem præstat tunica retinæ vitri conuexi

foramen obsidentis, humor Crystallinus. Quemadmodum autem tam in foramine nudo, quàm in vitro conuexo radiorum vndiquaque decussatio contingit, ita in pupilla oculi, seu foramine Vueæ tunicæ, & humore Crystallino: imò etiam in foramine per lamellam oculo obtentam, facto: & sicut foramen angustum imaginis confusionem multum emendat, sed obscuritatem & speciei tenuitatem adducit, ita, si per coarctatum pupillæ, aut laminæ alicuius oculo obtentæ foramen transpicimus, distinctiora sed simul dilutiora fiunt omnia, &c.

Foramen nudum res minus, vitrum conuexum additũ magis distinctè repræsentat; ita si Deus humorem Crystallinũ oculo ademisset, Vueam tamen tunicam foramine pertusam nihilominus expansam reliquisset, haud dubiè species in Retinam inordinatior accidisset, & sic visio planè confusa aut debilis fuisset, &c. Sicut ergo ars naturam vehementer perficit, dum vitrum conuexum nudo foramini obdit, & hac ratione, beneficio refractionis, radij temerè dispersi in vnã basin communem ordinatissimè colliguntur; ita artifex Dei sapientia, foramini Vueæ tunicæ intus humorem Crystallinum lenticulari conuexitate præditum directo subiecit, ut isto modo radij intromissi ab ipsa refractione in ordinem disponerentur, & sic res limpidè in obiectum tunicæ Retinæ parietem depingeretur, aspectusq; accuratus eliceretur.

Porrò quemadmodum charta extra basin communem seu citra siue ultra constituta picturam confusam recipit, ita quando specierũ oculo immissarũ communis seu cõcursus siue basis radiorũ non terminatur in Retinã, sed ante vel post, visus rem malè pcipit, eo scilicet modo, quo in Retinã venit; vnde, sicut vel chartæ ad vitrũ, vel vitri ad chartã, aut utriusq; accessu ad obiectũ, vel huius ad ista, baseos communis in chartam translatio, picturæq; confusæ emendatio contingit: ita oculi ad obiectum vel huius ad illud accessione vel remotione, vel pupillæ variatione humoris Crystallini aut tunicæ Retinæ mutua coniunctione aut contra, res clarè conspicitur; quia basis communis in Retina rectè terminatur.

Humor Crystallinus in anteriora — Hinc natura motricem facultatem tam tunicæ Vueæ, quam processibus ciliaribus attribuit, ut suo astrictu, & specierum nimiũ afflu-

affluxum castigarent, & humorem Crystallinum aut congloba- & posteriora quo modo & cur mobilis.
rent circumcira comprimendo, aut attenuarent attractione: vel in anteriora protruderent, seu denique introrsus regererent; quibus rebus non tantum refractio maior aut minor euaderet, pro varia Crystallini effigiatione, verum etiam Retina eidem vicinior longinquiorq; constitueretur: & sic, quantum fieri posset, basin communem semper arriperet. Hinc oculus ad obiecta vicinissima ad dolorem usque laborat, qui aliunde non nascitur quam ex eo nisu, quem potentia visiua in componendis & rectè effigiandis tunicis atque humoribus adhibet, quod sine compressione aut conuulsione, adeoq; dolore aliquo non contingit, &c.

Amplius vti vitrum conuexum conuexo additum, communem picturæ basin vitris propinquiorem facit; ita ij, quorum Crystallinus humor minus globosus, sed propemodum planus est, quales presbytæ sunt & senes, plerumq; communem picturæ basin semper vltra Retinam introrsus traiectam habent, ideoq; specillis conuexis utuntur, ut eandem duplicata conuexitate, vitri atque humoris Crystallini, retrahant in Retinam: & sicuti vitro conuexo concauum adiectum picturã longinquius proijcit; ita qui Crystallino humore minus plano, sed magis conglobato pollent, cuiusmodi myopes & ferè iuuenes existunt, basin communem in vitreo finiunt, Retinæq; imaginem perturbatam committunt, quod malum emendant adhibitis concauis specillis, ea enim picturæ communem basin porrò extrudunt, donec Retinæ penitùs congruat. Specilla quæ qualium oculorum.

Neque illa experientia reticenda est, quæ vnam rem, vel multiplicem vel simplicem per vitrum conuexum in obtentam chartam proijcit, quam exempli caussa, ostendere nil oberit.

EXPERIENTIA LVCVLENTA, CAPVT XIII.

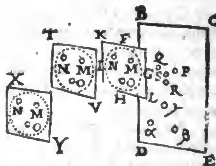
NOctu, vel de die in loco obscuro, accende candelam, & supra mensam aliúmue locum constitue. Tum accipe vitrũ conuexum qualecunque (sphæræ tamen minoris segmen-

tum huic experimento accommodatius est, ob concursum breuiorem, &c.) eiq́; lamellam aliquam, vel membraneã, vel chartaceam, aut asserculum tenuem tribus distinctis foraminibus in triangulum qualecunque dispositis pertusum, eis vel trans proximè adhibe, ita ut trianguli area minor sit conuexa lentis vitreæ superficie; aliàs enim radius lucis per foramina traiectus, in lentem vitream non perueniret, quod tamen omnino est necessarium: triangulum igitur modo descriptum intra amplitudinem superficiei conuexæ contineatur, & lux per ipsa sola foramina vitrum conuexum transeat: quibus ordinatis, accipe etiam chartam mũdam, in quam candelæ per tria foramina lucentis imaginem recipias, vel simplicem vel triplicem, prout collibuerit, idq́; modis diuersis.

Aut enim immotis papyro & vitro, sola candela propè vel procul ponitur; aut candela vitroque stantibus, sola charta accedit vel recedit; aut solum vitrum porrò retroque vadit, fixis charta & candela, aut mixtim: Sed quicunque ex hiscè probè exerceatur modis, fiet id quod modo dicam.

Stet igitur cãdela A, & stet charta B C D E, immota, inter quæ teneatur vitrum cõ-





uexum FG H I, peripheria punctim descripta notatum, laminaq́; K L, tribus foraminibus M, N, O, pertusa, inuestitum. Quando igitur vitrum sic obtectum papyro vicinum tenetur, tunc candela venit triplici in chartam imagine, P, Q, R, situ candelæ quidem in singulis foraminibus euerso; sed foraminum penitùs inter sese immutato, ita ut sicut M & N foramina supra, ita P & Q species per ipsa prolapsæ supra; & sicut O infra, ita R imago respondens

inferiore

inferiore loco visatur. Hoc autem fit ideo, quia cum vitrum chartæ vicinum est, tunc imaginum concursus in vnum locum fieri non potuit, propter breuem vitri à papyro absentiam.

Quando autem vitrum versus candelam accedit, paulatim imagines P, Q, R, ad sese conuergunt, ita ut tandem vitrum in talem stationem concedat, ex qua omnium imaginum vnus efficiatur in papyro locus S, statio autem vitri sit T V, in qua & vna imago, & vnum quodammodo foramen (si parua sunt) visitur. Hoc autem contingit ex eo, quia imagines Refractionis beneficio radiorumq; conuergentiâ penitùs coincidunt retinetq; candelæ figura situm inuersum, ut ante.

Iam quando vitrum adhuc à charta recedit & accedit ad candelam amplius, non tantum imagines singulæ situm euersum retinent, sed ordinem tam foramina quam ipsæ inter sese permutant, ut superiora descendant, dextra in sinistram, hæc in dextram concedant, uti videre est, in statione X Y, quæ tam foramina M, N, O, quam imagines candelæ A per foramina dicta transmissas contrario in papyrum proijcit situ, ita ut foramini M, respondeat imago α; N, β; O, γ: Ratio huius euidens est, quia intersectio radiorum imagines deferentium effecta est, ex qua necessario fit, ut in situs contrarios simulachrorum loca concedant, licet ipsa simulachra singula situm candelæ euersum semper exhibeant.

Quas autem apparentiarum differẽtias exhibet vitri lamella obiecti reciprocus motus inter candelam A & chartam B C D E immota: hasce vitro & candela stabilibus, ostendit charta mobilis. Nam remota à vitro vltra communem basin siue imaginũ conuenientiam, accipit omnia ordine locorum inuerso, sicut in α, β, γ: accedens in communem concursum, vnam recipit ideã; pergens ultra communem concursum, versus lentem conuexã amplius accedens, inuenit iterum tres imagines, situ locorum quidem ordinato, at imaginum singularum euerso, &c. Hæc eadem omnia patent & solent euenire (sed difficilius) moto solo lumine A, immotis vitro conuexo & charta. Hæc experientia mirificè illustrat experientiam 5. & 6. l. 1. p. 2. c. 5. 6. 7. & 8. allatam. Quod enim ibidem contingit oculo ad vnum punctum multi-

plicitet

pliciter visum, &c. hic accidit chartæ, per vitrum conuexum varijs foraminibus illustratæ. Vt enim charta post vitrum conuexū ad idem ; ita se habet tunica Retina ad humorem Crystallinum, ante se positum, hac sola differentia, quod hic inter chartam & vitrum aër intercedat, illic humor vitreus, aëre multo spissior, quæ res solam refractionem mitigat, cætera omnia simillimè eueniunt.

Cur oculus vicinissima situ locorum euerso, remota recto cernat.

Hinc ratio redditur, cur oculus in vicinia, inter basin communē Retina consistente collocatus, situm foraminū & imaginū euersum cernat, cū tamen ut in charta rectius, ita in Retina ordinatus pingatur: huius rei ratio est, quod radius formaliter visificus in contrarias obiecti partes tendat, ut insinuatum suo loco, & fusius explicabitur infra. Ratio vicissim eadem applicatur, ad situm tam in papyro quam Retina euersè depictum, charta nimirum Retinaq; post communem basin consistentibus: in hac enim statione visus omnia situ recto apprehendit, quia videlicet radius visificus in contrarias tendit obiecti partes. Quo eodem fundamento caussa datur, cur vnum punctum per tria foramina immissum vnum appareat, quod fit, quando omnes tres puncti vnius imagines in Retina super vnam communem basin adunantur, & omnium radiationes in idem quodammodo refringuntur.

Hinc cessat illa admiratio, cur maculæ solares per tubum in papyrum admissæ, situm locorum euertant, per oculum eodem tubo omnibus inuariatis conspectæ, visantur situ locornm recto; nam eodem prorsus modo depinguntur in superficiem concauam Retinę quo in chartam ; sed aliter percipiuntur à facultate visiua, quæ dirigitur à radio ultimo visorio. at de hoc vberius alibi. Ex hisce interim non spernenda documenta eruuntur.

DOCVMENTVM I.

CAPVT XIV.

Obiectum quoduis per distincta foramina admissum, atque distinctè in charta depictum secundum numerum foraminum,

minum, ablata lamella, non iam discretum aut distinctum, sed cõtinuatum atque confusum visitur, uti experientia manifesta docet, & ratio conuincit ex eo, quòd obiectum totum in singulis vitri conuexi punctis decussetur, indeq; secundum punctorum numerum conos vel pyramides euersas in papyrum proijciat quæ singulæ singulas bases in singulis chartę locis occupant ante & post basin communem, quæ basis communis sola distinctionis limes est.

Dices, cum per tria foramina pupillę obuersa rem aliquam triplicatam aspicio, si laminam repente amoueam, videbo nihilominus eandem rem vnam & distinctam; ergo aut verum non est, oculum cum hac experientia per omnia consentire, aut abiecta lamina rem in chartam confundi. Respondeo huic difficultati occurri documento. 5.

DOCVMENTVM. II.

CAPVT XV.

Via manifesta ostenditur, qua periculum exactum faciamus utrum vitri alicuius conuexi singula rei obiectæ puncta eodem modo refringant, an verò diuersas conuergentias secundum diuersas, ab obiecto distantias efficiant. quod ita probabis: laminam perforabis secundum vitri capacitatem in diuersis punctis, quorum vnum centro vitri directè respondeat, alia ab eodẽ centro inæqualiter dissideãt. videbis enim primo, species per foramina centro viciniora lentius quidẽ moueri, sed citius tamen, in centrum coire, quam remotiora, quæ velocius quidem mouentur, tardius tamen in vnum coëunt; vnde longior ipsis distantia debetur, in basi communi, quam illis. Post concursum eodem modo, celerius mouentur, & vehementius diuaricantur, quam centro vicina. Omnia hæc fiunt ob refractionem maiorem vel minorem, &c. Ratio hinc sumitur cur in tubo optico concaua acutiora lõgio[illegible] à conuexo distantiam exigant, minus tamen de obiecto ostendant. &c.

DOCVMENTVM III.

CAPVT XVI.

Humor Cryſtallinus non eſt formale viſionis organum. Ratio 1.

EVincitur euidentiſſimè Cryſtallinum humorem formale viſionis organum non eſſe. 1. Quia ſicut vitrum conuexum imagines candelæ acceptas, ante concurſum communem ad ſeſe mutuo inclinat, ita humor Cryſtallinus faceret, ob eãdem cum vitro in refringendo ſimilitudinem, ideoq; imagines ſub hac ſtatione ſpectatas ſitibus rectis, & dextras dexteriores, ſiniſtras ſiniſteriores, ſuperas ſuperiores videret. cuius contrarium tamen euenit. Eſto punctum viſile A, duo foramina B & C, veniantq; à puncto A duo radij AD, & AE per dicta foramina in humorem Cryſtallinum DEF, in quo tanquam denſiore medio refringentur radij AD, & AE, ex punctis D & E ad perpendiculares EF, fiantq; radij refractionis DG, & EH, pingantq; duas imagines G & H ad ſeſe conuergentes, ita ut conuenirẽt ſecundum radiorũ fluxum in I. Si igitur in hypotheſi ſtatuamus Cryſtallinum viſionis organum, ſpectabitur punctum A bis, ſecundum geminas picturas G & H, eritq; imaginis ſiniſtræ G, locus viſus in refractionis radio GD, qui extra productus cadet in punctũ K; ſicut imaginis H locus viſus perueniet in L, contra veritatem experientiæ; Nam res viſibilis A, ſpectata per plura foramina B & C, ante communem imaginum concurſum I, ſemper earundem imaginũ G & H locos viſos traijcit in partes contrarias, ita ut imaginis G, locus viſus ſit L, & imaginis H locus viſus fiat K, decuſſatione radiorum viſoriorum GL, & HK, facta, inter A rem viſam & imagines G & H. &c.



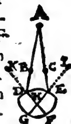
Ratio. 2.

2. Quia punctum vnum per plura foramina admiſſum, nũquam poſſet videri vnum, propterea quod radij refractionis nunquam coadunarentur in humore Cryſtallino, qui (ut oſtenſum eſt in prioribus & experientiæ teſtantur) conuexitatis anterioris centrũ ſtatuit vel in ipſa ſupficie interiore araneę poſticę, vel omnino

in

In Vitreo humore. Quare impossibile est, ut ulla ratione imagines in vnum locum refringantur, intra metas humoris Crystallini: neque ergo possibile est, ut vnæ appareant. Resumpto schemate priore, quia conuexitas DE humoris Crystallini centrum suum collocat in extremitate GFH, tunicæ Araneæ, aut omnino in Vitreo humore ad M, exempli caussa, radij verò refractionis lineas perpendiculares DF & EF nunquam omnino assequuntur; impossibile est, ut imagines duæ G & H, loco eodem F vniãtur, ideoq; impossibile, ut vnum locum in humore Crystallino acquirant; neque igitur fieri potest, ut unum locum visum obtineant, aut unæ appareant. Sed dato etiam, quod vnirentur in Crystallino, nihilominus tamen loca visa in refractionis lineis DF & EF iacentia, foris maximopere distraherentur. Cui tamen experientia refragatur, &c.

3. Quia post cõmunem sectionem nulla res posset multiplex videri, imagines enim post communem sectionem non caderent in humorem Crystallinum; quia si ipsa communis sectio ipsum assequi non potest, ut modò ostensum, multo minus attingent eundem radij post sectionem magis magisq; distantes. Sed esto, incidant etiam radij post sectionem communem, in humorem Crystallinum, nihilominus tamen ij non erunt visifici. Punctum A per foramina B & C veniat in Crystallinum DE, indeque refringantur radij AD & AE, in radios DF & EG, ut post concursum communem HB in loca discreta G atque F distinctas species deferant in Araneam posteriorem GF. igitur, si Crystallinus DEFG est visionis organum, punctum A geminabitur in F & G, translatum in partes contrarias per radios refractos ADF, & AEG, ideoque & situs & locus imaginum G & F euersus apparebit, perueniet q; imaginis sinistræ G, locus visus in dextram obiecti partem ad punctum I; & F imaginis dextræ locus in partem sinistram ad punctum K, contra manifestissimam experientiam. Nam omne punctum A, per foramina B & C, post communem concursum C, in distantia quauis spectatum sub imaginibus F & G, apparet ad easdem imaginum atque obiectorum Ratio 3.



ie&orum

ictorum partes, & situm locorum rectum non euersum obtinet, ita ut G imago sinistra, locum sinistrum K; dextra imago F, dextrum locum I sibi vendicet.

Ratio 4. 4. Si humor Crystallinus visionis organum esset, tunc res eadem facta decussatione in eodem, appareret simul sitibus rectis, simul euersis; simul plures; simul vna; simul dextra, simul sinistra; quod ostendo in resumpto priore diagrammate. Cum enim humor Crystallinus corpus homogeneum vniusque naturæ per totum existat, si aliqua ipsius pars colorem sentit, etiam alia quælibet sentiet. Punctum igitur A per foramina B & C admissum accidet in D & E, ibique imagines duas proijciet, sub quibus utiq; usq; ad cōcursum H propagatis & distinctis, res spectabitur gemina: In ipso concursu H vna; post ipsum rursus gemina, idque simul, quod hæ picturæ simul in eo tanquam formali organo visus versentur; quare perpetua erit visionis confusio. Cui tamen aduersatur experientia. Quod autem imagines ad D & E sint Crystallinum humorem ad actum videndi prouocaturæ præ imaginibus G & F, patet ex eo, quia illæ sunt hisce multo fortiores: quoniam radij refracti non refractis sunt debiliores. Quod autem cōmunis concursus H sit præualiturus præ imaginibus D & E, F atque G, manifestum est, quia duæ imagines sibi similiter congruentes duplicant repræsentandi vim: quare reliquas suffocabunt quodammodo, aut igitur hæ solæ dominabuntur, resque vna spectabitur etiam post concursum, aut omnia confusa & inordinata cernentur, &c. quorum tamen nihil accidit. Igitur in humore Crystallino visus officium suum nullo modo exercet.

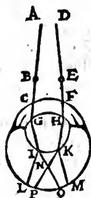
DOCVMENTVM IV.

CAPVT XVII.

Humorē Vitreum non esse formale visus organum; Ratio 1.

NEque humor Vitreus per istas experientias in totum facultatis visiuę admitti potest. 1. Quia siue humorem Vitreum rariorem esse ponas humore Crystallino siue densiorem, impossibile semper est experientias dictas in ipso tanquā formali

formali videndi organo defendere. Nam omnia quæ modo allata sunt contra Cryſtallinum, hic etiam contra Vitreum pugnarent. Quod autem rarior aut non denſior probetur ex dicta experientia ſic oſtenditur. Certum eſt ex ipſa experientia, imagines per foramina transmiſſas in ſtatione obiecti remota decuſſari, & ſecundum foraminum pluralitatem multiplicari, hoc autem fieri non poteſt, ſi humor Vitreus denſior exiſtat Cryſtallino: quod ſic oſtēdo. Sit obiectum remotū quodcunq;, mittaq; radios ABC, DEF, penè paralellos, per duo foramina B & E, in Corneam CF, qui abeant, in refractos C G & F H uſque in Cryſtallini extremitatem G H, inde rurſus pergant ſecundum refractos G I & H K; Iam ſi vitreus humor denſior eſt Cryſtallino, oportet refractos in Cryſtallino radios G I & H K, à ſe iterum refractione noua in Vitreo humore diuerti, radijs I L & K M; atque adeo rem viſam per radium I L traijci ad partes D; per radium K M, ad partes A: cui tamen conſtantiſſima reclamat experientia in obiectis remotis, uti experientia 6. p. 2. c. 8. fusè oſtenſum, &c. talia enim obiecta ſemper in organum videndi poſt concurſum ſeu baſin communem depinguntur. Vnde conſequens planè videtur, Vitreum humorem non eſſe denſiorem Cryſtallino, ſed ut minimùm æque denſum vel potius rariorem, (quod magis probo) ut radij G I & H K poſſint intra I Araneam, & L Retinam: intra K & M, dictas itidem tunicas concurcurrere ad N radijs I O & K P decuſſatis, imagineſq; P & O ſitibus euerſis, iuxta experientiam exprimere. Confirmatur hoc ex eo, quod globuli vitrei ſolidi Cryſtallino humore non maiores, ſoli obtenti communem in chartam concurſum faciant ad ſatis notabilē inter vtraque diſtantiam; ſi igitur hoc præſtant ſphæræ, quid faciet figura lenticularis? & ſi hoc fit aëre poſt ſphærā poſito, quid eueniet, ſi corpus aëre denſius ſequatur, aut ęque atque Cryſtallinus denſum, quale humor Vitreus ponitur? Ex his ergo fortiter ſuadetur, raritas Vitrei humoris, quidquid tamen ſit, nilominus



hilcminus Vitreum humorem sedem visionis non esse, probatur.

Ratio 2. 2. Quia si humor Vitreus visionis sedes esset, res dissitæ ab oculo quouis distinctissimè perciperentur. atqui hoc est falsum, ergo neque humor Vitreus sedes est visionis. Sequela maioris probatur. Quia tunc visio distinctissima fit, quando obiectum efficacissimè & ordinatissimè in organo visorio repræsentatur; atqui obiectum quoduis remotum in humore Vitreo ordinatissime & efficaissime repræsentatur. Ergo si ipse est visionis organum, ipse res dissitas distinctissimè percipiet. Maior est clara: minor probatur. Quia obiecta dissita communem basin in Vitreo humore collocant. ut experientia 6. c. 8. p. 2. &c. & hic allata manifesta probat. Ablata ergo lamina res vna & distincta quidem cernetur. Quod tamen falsum est. Igitur Vitreus humor formali videndi facultate non pollet.

Ratio 3. 3. Si Vitreus humor formale visus organum esset non posset ulla probabilis ratio reddi, cur punctum idem oculo vicinum secundum foramina multiplicaretur situ euerso; cur paulò remotius vnum appareret; cur tandem in distantia magna iterum multiplicaretur, situ recto: priorum simul stationum apparentijs penitùs obliteratis: quod tamen fieri nō deberet propterea, quod illarum imagines & radiationes etiam durante statione remota, nihilominus in humoris Vitrei anterioribus partibus consistant, ut manifestè docet experientia vitri conuexi inter chartam & papyrum contenti, illic enim si charta conum radiosum post communem basin secat, ipsa communis basis & pars coni recti in aëre versatur post conuexum vitrum, quod patet, si immoto vitro & candela, chartam admoueas, inuenies enim tam communem basin, quam portionem coni non euersi. quod autem est aër inter vitrum & chartam, hoc Vitreus est humor inter Retinam tunicam & Crystallinum humorem: si ergo ipse videndi facultate formali pollet, qua de caussa tribus distinctarum stationum imaginibus informatus, non sentit secundum omnes? quare secundum ultimam tantum, prioribus quodammodo neglectis, cum tamen priores sint viuaciores, & paullo ante secundum suas stationes positæ, sensum præbuerint? Certe horum ratio solida neque fingi quidem potest, &c.

DOCV-

DOCVMENTVM V.

CAPVT XVIII.

Humoris Cryſtallini, & Vitrei, nec nō tunicæ Retinæ mobilitas.

MAnifeſtus etiam hinc fit motus ſeu Retinæ ſeu humoris Cryſtallini, atque Vitrei, ſiue omnium in anteriora & poſteriora, 1. Quia quando quis vnam rem in ſtatione remota obiecta lamina perforata multiplicatam videt, reiecta lamina videt ſimplicem, & minorem quidem quam multiplicatarum erat intercapedo; cum ergo ex præmiſſa experientia conſtet, concurſum punctorum remotiòrum in vitro conuexo eſſe longiorem quam ſit centro propiorum, fatendum eſt, amota lamina nulla puncta Cryſtallini humoris amplius poſſe concurrere, ſed iam concurriſſe, adeoque in humorem Vitreum conueniſſe, &c. cum igitur illum poſt laminam obiectam Retina aſſequatur, aut Cryſtallinus humor retroceſſit, aut Retina porrò ſeſe extendit. Confirmatur hoc ex eo, quod etiamſi poſt communem concurſum, ſtatuta charta perforata lamina à vitro conuexo amoueatur, obiectum tamen multiplicatum, nunquam vnum fiat ſecundum magnitudinem ſimplicem, ſed ſemper auctum & confuſum maneat. Deinde quod oculus amota lamina eandē rem aliquamdiu geminatam videat, ut experienti patebit, dum punctum nigrum chartæ albæ impreſſum aliquis aſpiciet. &c. tandem tamen oculus ſeſe colligit, & unam intuetur, quod euidens indicium eſt, protruſi vel retruſi humoris Cryſtallini. 2, Quia obiectum remotum breuem, proximum longiorem ſpecierum concurſum facit; ut proinde charta illic propius hîc longius à vitro conuexo ſit tenenda; vnde neceſſarium eſt, eos qui tam procul quam prope ſita oculis diſtinctè diſcernunt, (quod in ſolius concurſus communis ſtatione cum tunica Retina coincidente fit) neceſſario eandem Retinam Cryſtallino humori modò adiungere, modò abiungere; motu quodam nō libero ſed neceſſario, ab obiecti præſentia cauſſato. Nam, ut ſæpè iam dictum eſt, tunica Retina ſe habet ad humorem Cryſtallinum, ſicut charta pura ad lentem conuexam, & contra,

contra; quemadmodum ergo charta ad lentem admouenda est, si obiecta transparentia procul absunt, ut picturam mundam recipiat; remouenda contra, cum obiecta prope adsunt: ita planè ut oculus longè distantia probè percipiat, Retina illorum pictura optimè debet imbui, quod non fit, nisi in baseos communis concursu, qui cum breuiore distantia perficiatur si obiecta remota sint, quam si notabiliter vicina; ut tunica Retina in locum seu stationem illius concursus deueniat; necesse est, vel Retinam ad Crystallinum motu quodam locali accedere, vel humorem Crystallinum ita complanari, ut Refractionis ope baseos communis meta, ulterius versus Retinam producatur; & vice versa, in obiectis vicinis. 3. Quia illud ipsum interuallum quo punctum unum per plura foramina illapsum, unum apparet, tantum est, ut communis baseos latitudinem, quam humoris Crystallini conuexitas etiam inuariata caussaret, excedere videatur. Est enim humor Crystallinus valdè globosus & è duarum admodum paruarum sphærarum segmentis compactus: experientia autem docet, eiusmodi lentes vitreas, communem basin velut in indiuisibili constituere; deinde lucem à candela per duo foramina in obiectam chartam immotam transfusam, uniformiter referre, vel vnam tantum, vel geminam tantum, qualis nimirum ab initio alluxerat, siue candela amoueatur siue non; quæ in hoc casu locum puncti seu nigri seu lucidi obtinet; charta vero obiecta post vitrũ, tunicæ Retinæ; vitrum humoris Crystallini: cum ergo in oculo triplex iste aspectus vnius puncti secus eueniat quam in charta; id aleri rei adscribi non posse videtur, quam vel reciproco tunicæ Retinæ motui, vel Crystallini humoris variæ configurationi; vel denique utrisque. &c.

DOCVMENTVM VI.

CAPVT XIX.

STabiliuntur fortissimè hucusque dicta omnia de Tunica Retina, tanquam formali visus organo. Ex eo enim quod ipsi

soli

ſoli facultas videndi inſit, redditur ratio. 1. Quare punctum in ſtatione oculo vicina euerſo ſitu multiplicetur, quia nimirum in Retina refringitur ad perpendicularem. 2. Cur in ſtatione media coadunetur: quia nimirum ad perpendicularem, qui eſt axis, refringitur ita vicinè, ut ſenſu ab eo refracti radij non diſcedant. 3. Cur in ſtatione remota, vnum idemque punctum rurſus iuxta numerum foraminum multiplicetur & ſitu quidem recto. quia nimirum refractio in Retina fit ad perpendicularem, & ſic radium ultimo viſorium reijcit in eandem partem, in qua res viſibilis exiſtit, licet in contraria Retinæ imago depingatur, propterea, quod radij qui ſpecies viſibiles deferunt, prius ſe ſecuerint, quã in tunicam Retinã peruenerint: & ſic in partes eiuſdẽ contrarias ſeceſſerint. 4. Cur punctũ aliquod in ſtatione vicina poſitũ, ſecundũ eam ſolã videatur: quia videlicet ſtationum aliarũ imagines poſt Retinam excurrunt ideoq́; minimè viſum mouent. 5. Cur puncto in ſtatione media locato, primæ ſtationis efficacia euaneſcat? Quia nimirum ipſius radij Retinam deſeruerunt, in ſolo humore Vitreo contenti. 6. Cur in ſtatione remota, neq; vicina, neq; media quidquam poſſit? quia ſcilicet remotæ ſtationis imagines ſolæ Retinam inſident, reliquæ duæ ſoli humori Vitreo ſunt immerſæ. 7. Cur in ſtatione tam prima obiecto valde vicino quam 3. valdè remoto, amota lamina, obiectum magnũ & confuſum appareat? quia videlicet id ſecundum Cryſtallini ſingula puncta in diuerſas Retinæ partes diſpergitur, uti in charta apparet, &c. 8. Cur oculus obiectũ in ſtatione vicina contemplans iuuetur ſpecillo conuexo; in remota, concauo? quia nimirum illic baſis ſeu concurſus communis abbreuiatur & ſic in Retinam retrahitur, hic producitur in eandẽ. 9. Cur qui rem diſtinctiſſimè vident, admotis ſpecillis ſeu concauis ſeu conuexis, malignius intueantur? quia utraque baſin communem euehunt ex Retina, concaua trans, conuexa cis. 10. Cur qui comminus obtusè, eminus acutè cernunt, iuuentur ſpecillis conuexis? qui eminius obtusè, comminus acutè, concauis? Quia illi præditi ſunt humore Cryſtallino utcunque deuexo; iſti ſatis conuexo. hinc illis obſcura vicina communem baſin trans Retinam projiciunt,

hisce in eandem collocant; contra remota hisce eis Retinam terminant, illis in ipsam mittunt; quare isti specillis conuexis abbreuiant nimis longam; hi concauis producunt nimis breuem.

SPECIERVM VISIBILIVM Erectio.

CAPVT XX.

INter cætera naturæ arcana, & rerum Opticarum Cimelia, non postremum, imo principem sibi locum vendicat, hoc de quo ago Mysterium, non tantum quia nouum, verum etiam quia abstrusum, subtile, mirificè artificiosum, summè iucundum, maximeque utile existit. Ex eo enim non tantum infinitam Dei sapientiam admiraberis, animum oblectatione limpidissima perfundes, verum etiam Philosophiæ thesauris mentem ditabis, plurimaque ad Graphicen, ad Geometriam, ad Opticen adiumenta compendiosa auferes; visionisque sedem in Retina collocatam esse, & manu palpabis & oculo quasi ipso videbis; cuius rei caussa potissima, artificium istud modo euulgo. Specierum autem erectio nihil est aliud, quam earundem situ recto in chartam artificiosa repræsentatio, siue proiectio. Vt sicut natura, sibi soli relicta, easdem propter radiorum mutuas sectiones, semper situ euerso defert, ita nunc ars naturam perficiat, & ope refractionis, radios iterum in situs contrarios cogat, rerumq; visibilium picturas in papyrum deformet eo habitu, quem ipsæ res oculo libero conspectæ præbent. Quod artificium, ut pluribus usui possit esse, nunc fideliter detegere conabor.

MODI VARII SPECIES ERIGENDI.

POssunt generalissimè distribui in duos, quorũ alter simplex alter compositus existat. Simplex cum vniusmodi generis radiatio adhibetur, puta, Reflexa, vel Refracta, &c. Compositus cum radiationes diuersi generis intercedunt.

Simpli-

Simplicium modorum alius est per Radiationem Refractã; alius per Reflexam. Compositorum varij, ex Refractione atq; Reflexione mixti, per diaphana & opaca varia, aqua, vitro, Crystallo constantia; concaua, cónuexa, plana, &c. De quibus omnibus enucleatè tractare non est animus, cum in proprium Opus ea speculatio differatur, sed à qua huc tantumdem transferam, quãtum instituto meo, & Lectoris desiderio satis erit.

ERECTIO PER REFRACTIONEM.

PReter ea, quæ ad immissionem simplicem speciei euersæ per vitrum conuexum requisiuimus, ut sunt loci obscuritas, obiecti illustratio, chartæ debita oppositio, &c. huc alterum etiam vitrum conuexum est necessarium, inter conuexum anterius & chartam loco debito statuendum. Conuexum anterius voco id, quod obiectum; interius, quod chartam immediatè respicit. Hoc posterius acceptas à priore species euersas, denuo euertit, ut sic in chartam appellent situ erecto. Quæ ut melius assequaris, accipe subiectas Cautiones.

1. Quanquam omnia vitra seu plenè (id est vtrinque) siue plano conuexa, seu magna seu parua, siue amplæ seu paruæ sphęrę portiones, huic negotio seruiant, tamen quia alia alijs vel commodiora, vel ineptiora existunt, idcirco ut harum rerum rudem lectorem labore & fastidio subleuem, sciendum est; conuexa ex magnis sphæris deprompta longiores tubos exposcere, ideoq; vsui ex hac parte, inhabiliores: deprompta à sphæris paruis, nimis breues concursus, ideoq; radiationes adulterinas adeoq; confusiones imaginum facilè obijcere. ut ergo omnia expeditius fiant, medium pro usu communi est tenendum & conuexa sunt assumenda sphæricitatis mediocris, qualia sunt, quorum basis communis proijcitur ad distantiam vnius, duarum, aut trium plus minus spithamarum. Ex hac cautela, qui vitrorum mediocrem experientiam est nactus, in hoc negotio facile sese diriget. Cautelæ aliquot pernecessariæ.

2. Quo vitrorum istorum materia melior, superficies conuexa exactior, latitudo maior extiterit, hoc species erectæ fiunt

mundiores, viuaciores, ordinatiores. Materiæ bonitas consistit in tribus, ut perfectè diaphana, nullis tincta coloribus; perfectè cōtinua, nullis permixta bullis vel arenulis; æqualiter extensa, nullis perplexa undis aut vorticosis tractibus existat. ex hoc radiorum infractorum cursus rectus, & natiuus vigor prouenit. Superficies conuexa, ut emendata censeatur, duo requirit; perfectam sphæræ suæ globositatem, & tersissimam expolitionem. ex his refractorum radiorum non tantum nitor, sed multo magis perfecta in unum punctum sensibile conuergentia resultat. Latitudo vitri ad hoc conducit, ut integrum obiectum in pluribus punctis recipiatur, adeoq; ipsum in basin communem pluries proijciatur, ideoq; fortius depingatur, quæ res ad speciei viuacitatem plurimum confert, ita ut etiam videri queat in loco non adeo obscurato, fenestra patente. &c. In huius cautelæ obseruatione totius rei cardo versatur: & qui ipsam diligenter cordi habuerit ad miraculum & stuporem usque in hac magiæ naturalis parte promouebit.

3. Quæ de vitro dixi, multo amplius intellecta velim de Crystallo; hæc enim, cæteris paribus, vitrum longè antecellit. Aqua etiam, vitro excauato, atque vndique debitè configurato & perpolito inclusa, eandem repræsentandi vim obtinet, quam vitrum, &c.

4. Tametsi ad ipsam erectionis substantiam nihil attinet, utrum ambo vitra eiusdem æqualitatis, figuræ, atque sphęræ sint segmenta necne; tamen ad vegetiorem istius experientiæ imaginationem, præstat anterius vitrum maius & maioris, interius minus & minoris sphæræ portionem esse.

5. Vitra ergo secundum sedulitatem prædictam accurata, inserenda sunt ambo in tubum aliquem ad hanc rem ex materia idonea studiosè elaboratum, arundinibus sibi mutuo insertis distinctum, ut pro rei exigentia produci valeant vitra & contrahi. Nam species non eriguntur ad quoduis vitrorum interuallum, sed certam distantiam exigunt, pro qua indaganda sequentes accipe Regulas.

SPECIES ERIGENDI ALIquot Regulæ.

Regula 1. Vitrum interius si inter basin seu communem radiorum concursum à vitro anteriore effectum, & ipsum anterius conuexum vitrum consistat, species non erigit, sed euersas relinquit, abbreuiato baseos communis termino, teste experientia. cuius rei caussam hic examinare nimis longum esset.

Regula 2. Vitrum interius in basin communem statutum, aut proximè ipsam pone vel ante, obiectum vel confusissimum, vel meram lucem loco obiecti in chartam ubicunque obtentam, proijcit. patet experientia. Rationes à priore postea melius excutientur.

Regula 3. Vitrum interius post communem basin collocatum, imaginē obiecti in charta obtenta erigit, ita ut dextra imaginis pars, dextræ obiecti, sinistra sinistræ, supera superæ directò absque ulla decussatione opponatur. patet ad oculum. Rationes in sequentibus accipies.

COLLOCATIO CHARTÆ.

Regula 4. In charta vitro interiori obuertenda eadem sunt obseruanda, quæ circa specierum simplicem immissionem diximus; nam vitri interioris concursus ad basin communem ab obiecto aliquo mediocriter dissito est sumendus, & post illū charta tenenda, cuius locus exquisitus melius ostendetur ipso oculo, quam certa aliqua regula: quem ultra citraq; imago confunditur & euanescit, si reliqua omnia immota teneantur. uti superius fusè dictum est.

Regula 5. In immissione simplici, statio chartæ à vitro conuexo magnam varietatem non patitur, obiecto immoto: at hic maxima interuenit variatio; Nam si vitrum interius vel antrorsus vel retrorsus commoueo, species in charta mox deficere incipit; vnde ut conseruetur etiam charta est mouenda. Quare vitro introrsus promoto, charta extrorsus amouetur; & fiet pi-

ctura notabiliter maior, sed nonnihil obscurior. Vitro extrorsus protracto, charta introrsus admoueturi & fiet imago multo minor sed tincturæ viuacissimę, ita ut ars ulla venustatem illius æquare vix valeat. Hæc omnia ad oculum ipsa experientia patefacit. Vt proinde Lectorem ad solam exercitationē instigandum censeam.

EORVM QVÆ CIRCA EREctionem refractoriam contingunt, rationes.

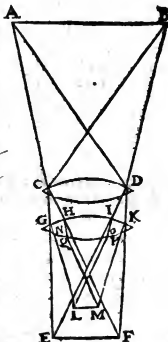
Capvt XXI.

Haud dubium est, quin omnia quæ in hoc negotio contingunt transscribenda sint vnicis obiecti radiationibus, ordinatis vel commixtis, decussatis vel diuaricatis; nihilominus tamen quomodo in specie omnia & singula eueniant, neque ita obuium est explicatu, neque facile captu. Conabor proinde singulorum rationes lucidas afferre.

Cur vitrum interius ante concursum anterioris collocatum species non erigit? cur concursum abbreuiat? cur imaginem hebetat? cur quasi nebulis quibusdam eandem conspergit idq; magis, quo conuexo anteriori minus, at concursui communi magis propinquat?

Species non erigitur nisi post binam decussationem, seu quod idem est, post duplicem baseos communis positionem, quarum prior anteriori, posterior interiori vitro debeatur; cæterum quia hic interius vitrum anteriori suam basin eripit, eiusq; loco propriam statuit, erectio nulla contingit; nam radij prioris vitri euersam imaginem pingentes, debent iterum post decussationem communem conuerti in partes contrarias, & sic simula-

erum euersum conuertere, quod nō fit, nisi post binam decussationem: quæ hîc non est.



Sit obiectum A B, radietque in vitrum anterius C D, duas pyramides ACB, ADB, quæ refractæ in vitro ad vertices C & D, permutabunt situs, procedentq; intra radios C F & C E; item D E & D F, donec sese secent in E atque F, ibique terminum communis baseos E F statuant intra E & F, ita ut in ipsum omnia totius obiecti A B puncta ordinentur, sicut in obiecto ipso, situ tamen permutato; nam punctum A delatum est radijs AC & AD, omnibusq; intermedijs inter C & D, qui omnes refractione lentis conuexę C D conuenerunt in punctum F, sic punctum B, confluxit in E, & sic totum obiectum A B atque singula eius puncta inter A & B collocata, in superficiem vitri C D accidunt, ibiq; refractione cursum suum mutare incipiunt, donec situm permutent in basi communi E F &c. iam si aliud quoddam vitrum conuexum GHIK intercedat intra basin cōmunē EF, & vitrum anterius C D intercipiet illud omnes radios conuexa sua superficie G HIK, & refringet quidem radium D E, in punctum L, D F in M, ad quæ etiam puncta conuenient necessario radij C E & C F; cum enim superficies GHIK, similis ubique sit, & vitro anteriori æquidistet &c. fient incidentiæ radiorum C G & D K, item C H & D I æquales, ideoque ęqualiter refringentur, vnde ad æquales distantias concurrent in L & M; igitur cum punctum L repræsentet punctum B, & M punctum A, iaceatque L in eadem parte in qua E; & M in eadem in qua F; manifestum est erectionem adhuc nullam esse. Quia verò radius C G aduentat ex vitro anteriore per aërem in vitrum posterius; refractio ex G fit secundum

lineam

lineam G N, & ex N à perpendiculari, secundum lineam N L, & sic necessario intra C E atque C F prouehitur, eodem modo radius D I pergit in O, quandoque refractus, quandoque directus, sed ex O semper venit in L refractus à perpendiculari; similiter pergunt radij P M & Q M; ex quo fit necessario ut citius concurrant duo radij N O M & K P M, quàm C F & K F, ex quo baseos communis L M non tantum abbreuiatio, verum etiam retractio versus lentem C D elucescit.

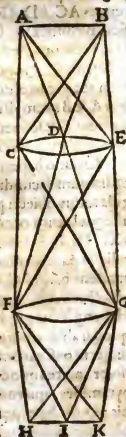
Imago porrò secundum basin L M proiecta hebetior est quam E F, quod hæc per pauciora, illa per plura diaphana fuerit refracta, deinde quod illa plures hæc pauciores & minus perfectas pyramides euersas L N G C H Q M, necnon L O D K M &c. in vnum cogat: nam multæ portiones integras extra vitrum G K, aut saltem communem basin L M eijciunt, aliæ in partes contrarias pro erectione tendunt, è quo nebulæ & nonnullæ confusiones exoriuntur. Illud autem mirum alicui videatur, quod quo magis vitrum G K communi basi E F appropinquat, hoc minus imago valet, & tandem occupante vitro statione communis baseo E F, species omnino diluitur, ut præter puram putam lucem in obiecta utcunque charta nil videatur: huius, inquam, rei mirifica videatur latere caussa, quam proinde rimari operæ pretium utique fuerit. Nam ex eodem hoc patefacto fonte, rationes dilucidæ dabuntur, cur in basis communis vicinia confusior, remotione ordinatior pictura promicet.

CVR VITRVM INTERIVS COMMUNEM basin anterioris occupans, nil præter lucem ostentat?

CAPVT XXII.

Dixi in prioribus, lucem luci superadditam facere lucidius; lucem speciebus colorum superfusam aut extinguere aut diluere species; species speciebus similes similibus similiterq;

terę; dispositis superiectas, augere vigorem compositi: similes dissimilibus aut similibus dissimiliter mixtas, mutare colorem, & parere confusionem: item eiusdem puncti radios collectos fortiores, dispersos debiliores effici: quibus positis, facile est, caussam quæsiti à priore reddere. Nam quando vitrum conuexum interius in stationem baseos communis collocatur, reperit in ea singula obiecti puncta ordinatissimè situ euerso disposita, omnibus radijs vnius puncti à vitro anteriore in vnum sensibile punctum cōcurrentibus, qui post basin communem denuo in contrarias utrinque partes euagarentur, quos vitrum interius interceptos refractione ita moderatur ut in cōmunem etiam quandam basin singulorum punctorum coni post vitrum interius dilatati congrediantur, quo fit ut singula puncta in totam illam basin dispergantur & necessario vnum alterum vel suffocet, vel eneruet, vel certè cōfundat; pro obiecti varietate. In figura res elucescit.



Obiectum AB, cadat in vitrum anterius CDE, mittatque in singula eius puncta C, D & E, &c. radiales pyramides ACB, ADB, & AEB, quarum bases sit obiectum AB, vertices puncta C, D, E, &c. ita ut totum obiectum AB, conueniat in singula vitri puncta C, D atque E: quod idem de alijs est sentiendum, hęc enim exempli tantum caussa assumuntur. & quod hinc sequitur, singula obiecti puncta A, B, & inter media quæcunque, veniant in totam vitri conuexitatem, radijs innumeris AC, AD, atque AE, &c. ita ut punctum obiecti quoduis sit in toto vitro, & singulis eiusdem punctis; & vice versa obiectum totum AB, in quolibet singulari puncto vitri C, D, atque E, &c. ex quo necessarium est, in vitri anterioris statione ubicunque tandem assumpta esse summam totius obiecti permistionem,

vnde fit ut in charta iuxta eiusdem vitri viciniam obtenta, præter lucem nil compareat. at postquam in punctis C, D, & E, &c. radiorum decussatio, pyramidumque euersio contingit, ita ut radius A C in radium CG, & BC, in C F refringatur, & AD in DG; BD in DF; AE in EG; BE in EF &c. pyramisq; ACB in pyramidem FCG; & ADB in FDG; denique AEB in FEG, commigret: tum demum obiectum totum A defertur pyramide qualibet vel FCG, vel FDG, vel FEG, sed situ euerso; quando ergo eo usque processerunt hæ pyramides, ut transuersim sectæ, bases æquales simulq; habeant, in communi quadam sectione FG, seu quod idē est, ut radios unius puncti ab obiecto in vitrum dispersos, in vnum punctum post vitrum colligant, quale est F & G &c: (Nam radij omnes AC, AD, AE, ab vnico puncto A egressi, & in totam superficiem conuexam C D E, vitri C E dispersi, eiusdem vitri beneficio in vnicum rursus punctum G sunt collecti; sic radij B C, B D, & BE, similiter in punctum F ope refractionis coierunt; quod tamen absque hac nunquam fieret: & quod de hisce punctis duobus A & B exempli caussa profero, hoc de omnibus inter A & B contentis est sentiendum:) vbi ergo dicta puncta in F & G sese denuo colligunt, illic terminus baseos communis, & chartæ opponendæ statio habetur, in qua totum obiectum AB, repræsentatur ordinatum secundum dictam basin FG, situ commutato, & singula totius obiecti puncta sunt in locis suis singulis, nullumque alterius locum occupat; ut punctum A est in loco G per radios CG, DG, EG, refractione collectos; & punctum B in loco F. & reliqua puncta inter A & B comprehensa, distribuūtur ordine in eandem basin F G, inter puncta F atque G. hinc in tali statione obiectum A B, suas species visui purè ostentat, sed euerso situ. Habetq; se imago in chartam delata, sicut ipsum obiectum A B. quod si ablata charta suus radiationibus cursus relinquatur, continget in basi eadem communi F G, secunda radiorum decussatio, propterea quod cuiusuis radij fluxus sit rectus, fientque nouæ pyramides, quarum vertices existant ad singula baseos communis puncta, bases post basin communem: & quia vnumquodque obiecti punctum in basi communi est vertex suæ solius pyramidis

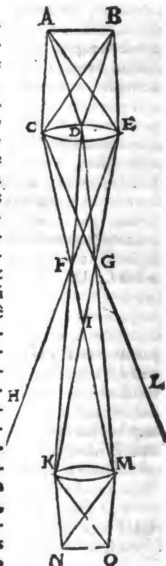
seu

seu directæ ante vitrum, seu refractæ post illud, inque vnicum illud punctum collectæ; hinc ipsum illud punctum iterum sese expandit post basin communem radiorum diuaricatione, haud aliter atque punctum A seu B ab obiecto quaqua versus sese exsinuat; quod si eo usque proferantur horum punctorum radiationes uti etiam in aliquam communem basin coincidant, tunc basis illa in se tota habebit punctum obiecti quodlibet; & in puncto sui quouis, habebit obiectum totum, seu singula totius obiecti puncta. & hinc sumitur caussa à priore, cur post basin communē collocata papyrus imaginem confusam, & tandem loco imaginis meram lucem recipiat, quia venitur ad talem radiosæ picturæ locum, in quem omnes omnium punctorum radiationes suas pyramides explicent, quæ res absque confusione nunquam euenit, nam si in obiecto multa puncta sint alba, vel lucida, ea punctorum coloratorum speciebus superfusa ita preualent, ut illorum vim penitùs elidant. Vnde ut concursuum & basium communium distinctio seruetur, placet hanc punctorum omnium in vnam basin colluuiem, appellare basin communē Confusionis, sicut prior est basis communis distinctionis, seu discretionis siue denique ordinis; quam ordinis basin si vitrum conuexum interius siue posterius FG occupet, singula puncta F & G, singulosque illorum radios CF, DE, EF, itemque CG, DG, EF, deuehet atque conuehet in vnam Confusionis basin HIK, ita ut punctum vnicum F pingatur in H, in I, in K, & omnibus interiectis punctis; sic punctum G, in K, in I, & H; quod idem iudicium esto de quibusuis punctis inter F & G, statutis: & sic quodlibet punctum totius obiecti AB est cum quouis, & obiectum totum AB in vnico puncto vel H, vel I, vel K, vel alio quouis assignabili super basin confusionis HK: nam sicut obiectum AB coit primo in punctum D, &c. & ex hoc iterum sese dilatat in basin ordinationis FG: ita post vitrum FG, coit denuo in vnicum punctum I: similiter idem obiectū AB venit in E, & ex hoc in GF, atque hinc denuo in punctum H; parique modo contrahitur in C atque ex hoc dilatatur in F G, rursusq; colligitur in K: & sic satis patet, cur vitrum interius in statione basis communis collocatum, speciē omnino extinguat, vel saltem summè perturbet.

Basis Cōfusionis & distinctionis.

CVR VITRVM INTERIVS COMMVnem basin Confusionis occupans, speciem discriminet atque in situm rectum conuertat.

Capvt XXIII.



DVo quæruntur hic, cur species distincta fiat, vitro posteriore confusionis locum occupante; deinde cur erecta.

Distinctionis caussa physica & à priore est, quia nulla ullius puncti ex toto obiecto AB species vel radiatio coincidit sensibiliter cum radiatione vel specie alterius puncti, sed omnia singulatim in singulos locos coordinantur, ita ut totius obiecti A B pyramides radiosæ diffundant se in totam interioris vitri conuexitatem, & in singula eius puncta, & sic pũctum quoduis obiecti sit in toto vitro & qualibet vitri parte, haud aliter atq; vitrũ anterius idem obiectum AB immediatè excepit, & sua conuexitate confusam illam specierum massam ad vnam communem distinctionis basin F G refractione discriminauit: sic vitrum interius easdem species ultra FG (quæ distinctionis primæ & speciei in chartam inuersæ sedes siue basis est,) prolapsas atque inter sese confusas excipit, & in cõmunem quandam discretionis basin quam secundam vocabimus, deducit, ibiq; mutuis nexibus extricat, & in singula loca dispertit, ut summus inter illas ordo

ordo existat. Et sic caussa primi quæsiti expedita esto.

Secundi quæsiti caussa est, intersectio siue pyramidũ seu radiorum, hæc enim imagines in contrarias partes defert, quarũ situs cum antea euersus extiterit, nunc necessario erigitur: Intersectiones autem vel generantur, vel certè promouentur à Refractione; Refractionem efficiunt vitra hoc vel illo modo effigiata, densa vel rara, &c. In diagrammate manifesta omnia euadunt. Esto obiectum AB, quod in vitrum conuexum CDE mittat radios AC, BC; AD, BD; AE, BE; qui in eodem refringentur ad lineas perpendiculares, & ob hanc refractionem transponentur post lentem conuexam CDE, singula puncta in contraria loca, ut punctum A colligitur in G; & B in F, in communi omnium conorum vel basi vel sectione FG, post quam radij singulorum punctorum F & G, suos iterum rectos tramites pergunt, ideoq; in conos dilatantur; F quidem in conũ HFIMK: G in conũ KIGLM; qui ubi eo usque progressi fuerint, ut sese intersecent apud I, facient post illud cõmune segmentũ KIM, eruntque puncta F & G, id est, A & B, simul in totũ illud segmentum dilatata, in quo similiter alia etiam omnia puncta inter A & B iacentia reperiẽtur, (quæ tamen ob confusionẽ in figura euitandã non sunt delineata) & sic quodlibet punctũ portionis KIM habebit in se punctum quoduis obiecti totius AB, eritq; idem obiectũ AB totum in tota portione KIM, & qualibet eius parte; & quælibet obiecti pars in toto segmento KIM, adeoque confusio illic erit summa; intra quam si collocetur vitrum conuexum interius KM, excipiet id totum obiectum AB in singulis suis punctis K & M, necnon quibusuis intermedijs, singula quoque totius obiecti eiusdem puncta in se toto, haud aliter atque vitrum anterius CDE, idem obiectũ AB totum immediatè excepit; & ob hanc caussam post se refringet omnia & singula, suam cuique positionem tribuens, ut situs rectus & ordinatus denuo contingat, in basi communi NO. & sic demũ punctum A per G redibit in N; & punctum B in O, partem eandem; quod alijs singulis punctis inter A & B sitis, itidem eueniet. Et sic ad dubia initio proposita satis responsum videtur. Nam in CDE contingit prima confusio & tam radiorum quam conorum

intersectio: confusio autem idcirco, vel quia omnia puncta obiecti AB, confluunt in vnum, siue C, siue D, siue E, &c: vel quia vnũ punctum A, aut B; aut intermediũ quoduis, dispergitur in totum vitrũ & singula eius puncta C, D, & E; in FG autem accidit prima distinctio, vel quia totũ obiectum ex vnico puncto C, seu D, seu E, iterum se euoluit in conuenientem latitudinem FG; vel quia vnicum punctum ex tota latitudine CDE, iterum sese colligit in locum sibi proportionatum, vel G, vel F; & hinc totius obiecti AB repræsentatio ordinata quidem sed euersa resultat, in statione FG. Post quam singula iterum puncta sese expandunt, ita ut F explicetur in totam superficiem KM, similiterque G: contra pictura tota FG, denuo coarctetur in punctum vel K, vel M; ex quo rursus noua confusio oritur, ideoq; KM secunda Confusionis statio vel basis consurgit; post quam tandem altera etiam discretionis NO sequitur; ubi punctum F in penicillum KM diffusum, iterum se cogit in O, & G ex eadem amplitudine MK coit in N. ex quo mirificũ hoc habeas; vel radios ab eodem puncto emanantes, vel conos ab eodem obiecto progressos, sese mutuo & sæpius intersecare, beneficio potissimum refractionis. Puncti A sectiones habes in G, obiecti AB in basi F G. &c.

PROPRIETAS ERECTARVM specierum earumque caussæ.

CAPVT XXIV.

1. QVando vitrum interius ab anteriore magis remouetur, tunc charta species excipiens est amplius ad vitrum interius admouenda. Ratio, quia obiecta remotiora (ut ex prioribus constat,) concursum, basinque communem in distantia breuiore faciunt.

2. Quando eadem fiunt, speciei magnitudo decrescit, augetur intensio. ratio: quia vitrum interius recessu suo, plures unius puncti radios exceptos in vnum colligit, ideoq; efficacius illud idem in charta depingitur. imminutio consurgit, ex refractione vehementiore. &c.

3. E con-

3. E contrario, Accessu mutuo vitrorum, & charta amplius recedit, & species auget magnitudine, deficit vigore. Ratio quia vicina obiecta, basin communem longius protrudunt, & vitrum interius paucioribus vnius puncti radiis perfunditur, & charta remotior ampliorem conum reperit. &c.

4. Specierum erectarum margo, plerumq; immundus, cõfusus & varius est. Ratio, quia rarissimè conuexum vitrum incidit in perfectissimæ confusionis basin, & raro etiam refractio omnes unius puncti radios in punctum vnum colligit. &c. Multi enim radij laterales, ut sunt CL, EH, &c. vitrum posterius KM, omnino effugiunt: & hi nimbos quosdam nebulosos efficiũt, marginem fædant, & quia hi suam vim in prima distinctionis basi FG, una quasi opera in commune etiam contulerunt, in secunda vero distinctionis basi NO, propter lateralem euagationem, subtrahunt, hinc imago NO, tanto est debilior, quantum radij subtracti CL atque EH in repræsentando valuerunt. Et hæc est vna ex genuinis caussis, cur obiecta per radios refractos propagata, semper aliquid vigoris amittant, &c.

5. Meditullium speciei semper distinctissimam picturam exhibet, quia refractio mediorum obiecti punctorum est perfectissima.

6. Species in superficie chartę recepta, moto vitro aliquantisper etiam mouetur, quod non fit vitro simplici in situ euerso. Ratio quia per duo vitra refractio euenit, hinc vno moto, necessario species mouetur. &c.

7. Recessu vitri interioris semper aliqua speciei pictura euenit, non item accessu. Ratio, quia vitrum interius recedendo semper inuenit aliquam confusionem radiorum, secus contingit accessu.

8. Charta tam accessu quam recessu à vitro interiore tandem picturæ confusionem inuenit. Ratio, quia à basi communi distinctionis cis & trans, exorbitat.

REGVLA

REGVLA COMPENDIOSISSIMA species duobus conuexis vitris erigendi.

CAPVT XXV.

ACcipe vitrum anterius, & chartam ei obtende post basin communem, quoad usque specierum confusio perfectissima in eadem appareat, quod tum erit, quando nullũ colorem sed meram lucem aspicies; quo habito, in locum chartæ, cæteris omnibus inuariatis, adhibe conuexum interius & in illa distantia tubo insere, chartamque post illud in debita distantia obuerte: excipiet enim ea rei obiectæ speciem eleganti & erecta munditer pictura. Qua autem charta distantia sit obtinenda, sensus optime docebit, si porrò retroque eandem statueris, &c.

ALITER

PEr lentem anteriorem transpice in obiectum, eamque ab oculo tuo versus obiectum remoue, donec illud euerso situ clarissimè & distinctissimè videas; hanc enim distãtiam oculi tui à lente si retinueris, oculoq; tuo suffeceris in arundine lentem conuexam posteriorem, & ad interuallum debitum chartam obieceris, habebis in eadem species pulcherrimè erectas.

Cæterum, quia imago erectá plerumque circa marginem nebulosior existit, ob radiorum quorundam solitariorum euagationem, qui legibus refractionis peruicaciter obluctantur &c. idcirco hæc intemperies duplici modo cauetur: altero, si ad vitri interioris communem basin ex tubo rostrum seu collum in angustum foramen excauatum producas, cauitate minima ad orificiũ, instar digiti parui secundum latitudinem, in opposita vero parte tanta, quantum ipsum vitrum posterius existit, longitudo huius rostri siue excauati coni est tanta, quanta distantiæ baseos communis quam vitrum conuexum posterius efficit: atque hæc cauata quasi tuba errones illos & turbatores radios egressu prohibet, & sic speciem ab omni turbulentia vindicat: altero, eoq; multo præ-

to præcellentiore, si tribus lentibus conuexis utaris hac dispositione. Prima obiectum excipit; media stationem baseos cõmunis, quã lens prima efficit, insidet; ultima denique mediæ. Nam prima obiectum in basin suam distinctum situ euerso proijcit. Secunda idem obiectum in statione suæ communis baseos confusissimum instar meræ lucis collocat: tertia denique hinc exceptũ situ erecto, mundissimè in chartam defert. Magnum hoc mysterium plurima alia in se arcana complectitur, aliàs ex professo depromenda; nunc instituti mei ratione ipsum obiter insinuandum censui, ut sapienti occasio speculandi præbeatur.

SPECIERVM ERECTARVM applicatio ad oculum.

CAPVT XXVI.

HÆc res per se tam plana est, ut multis explicationibus haud indigeat; quia tamen ipsius euidentia non omnibus ita obuia venit, præstat rem paulò uberius declarare.

Ad species erigendas tria potissimum requiruntur, duo vitra conuexa, & charta munda in situ loco & collocatione debita.

Hæc tria etiam in visu habebuntur, si vnicum vitrum conuexum extra oculum usurpes; nam vicem alterius vitri subibit humor Crystallinus; locum chartæ oppositæ suplet tunica Retina; obscuram cameram præbet, interior oculi sinus, foramine tunicæ vueæ patefactus; humor Aqueus & Vitreus aëris vicem præstant; exterioris, humor Aqueus; interioris, Vitreus. Hisce ita positis, cætera omnia bellissimè quadrant.

Nam duo vitra conuexa sibi vicina intra concursum baseos communis collocata, situm obiecti euersum retinent, sed basin corripiunt, imaginẽ hebetant. ita oculus per conuexum vicinum in obiectum tendens, videt illud obtusius sed erecto situ, eo scilicet modo, quo cernere solet, absque eodem.

Conuexa lens in basi communi conuexæ lentis posita, in chartam nil defert præter meram lucem; ita si vitrum conuexum

ab oculo sensim remoueas, experieris semper obiectum magis magisq; obscurari, confundi & quodammodo nutare, donec tandem præter merissimam lucem nil penitus aspicias; hoc autem tunc contingit, quando vitri conuexi basis communis in ipsissimum humorem Crystallinum cadit, ex quo omnia puncta in Retinam, exsinuantur, & sic à luce illuc diffusa, veluti absorbentur. &c.

Conuexa lens interior post basin communem prioris intra terminos confusionis statuta, species in chartam erigit; sic oculus, si vitrum conuexum eousque à se promouet, quousque humor Crystallinus basin ipsius communem in debita distantia reliquerit, videbit obiectum clarissimè situ euerso; quod aliunde non prouenit, nisi quod imago obiecti in Retina erigitur sicut in charta; sicut è contrario, situ erecto simpliciter visa res in Retina euersum situm habet, quemadmodum & in charta, vitro vnico transmissa. Cur autem oculus rem quam situ erecto in Retinam accipit, euersam; & quam euerso haurit, erectam aspiciat; dictum est passim in prioribus: quod nimirum visus rem eo loco esse apprehendat, quo radius formaliter visorius, si produceretur, exiret; cum igitur in contrarias partes semper feratur, hinc ista visionis tendentia & apprehensionis sensitiuæ cum charta dissonantia, enascitur.

Lens conuexa posterior, quo ab anteriore magis remouetur, hoc imago à re obiecta in chartam depicta fit minor, sed viuacior, hoc etiam charta ad vitrum posterius est admouenda; contra quo magis accedit lens ad lentem, hoc imago maior & obtusior euadit & charta à posteriore lente amplius diuellitur. simillimum accidit in visu per vitrum conuexum. Nam oculus recedens à vitro (facta iam euersione) rem semper minorem quidem, sed longè distinctiorem intuetur; & quando accedit, maiorem, sed multo hebetiorem reperit. Horum ratio alia nulla possit dari, quam quod sicut imago obiecti per duo vitra conuexa in chartã, ita eadem per vnum vitrum & humorem Crystallinum depingitur in tunicam Retinam. Alias enim horum ratio nulla penitus neque somniari quidem probabiliter potest. Etenim cur obiectum

ctum minus appareat accidit refractionis natura, quam hic ex instituto non persequor, sed supra ostendi, obiecta remotiora breuiores in chartam concursus communes proijcere. Cur autem clarius, ratio est, quia plures eiusdem puncti radij coëunt, & spatio minore coërcentur.

EX DICTIS DEMONSTRATVR, VIsionem in Retina fieri, non autem in humore Crystallino.

CAPVT XXVII.

DEmonstratio I. Organum formale videndi, eo modo percipit, vel apprehendit, obiectum visibile, quo modo ipsũ species ab obiecto emissa in illo ipso visionis organo repręsentat: atqui humor Crystallinus non apprehendit aut percipit eo modo obiectum, quo ipsum species, &c. in illo repræsentat: ergo humor Crystallinus non est formale videndi organum. Maior per se quidem euidens & nota est, claritatis tamen caussa explicatur. Si species in organum formaliter visorium ordinata accidit, obiectũ utique ordinatum apparebit, si perturbata, confusum. Aliâs ratio nulla unquam daretur, cur aliquando res distinctè, aliquando confusè appareret, cur nebulosè cur acutè; hæc enim omnia referenda sunt, in speciei vigorem, ordinem, vel debilitatem & confusionem; quid enim hæc alias in organo visus efficeret? Certè repræsentationem sequitur obiecti apprehensio. &c. Constat ergo maior.

Minor probatur. Quando species humori Crystallino ordinatissima & viuacissima insidet, tunc potentia videndi, quasi vecors effecta obiectũ omnino non sentit, etiamsi ipsum ante oculum præsens sit, etiamsi oculus apertus illud sentire conetur, &c. quando autem species in humorem Crystallinum confusissima & veluti obliterata venit, tunc res fortissimè, distinctissimè & ordinatissimè à visu percipitur. patet prius ex eo, quando oculus

stationem chartæ obiectum euerso situ clarè repræsentantis occupat, tunc enim species in humorem Crystallinum ordinatissimè perueniunt. sicut in ipsam chartam, quia eadem distantia obiecti & vitri anterioris retinetur ex hypotesi: & tamen in hac statione visus adhibito omni conatu præter merissimam lucem nihil ex obiecto percipere potest. posterius elucet ex eo, quando humor Crystallinus stationem chartæ omnia confusè accipientis, occupat: tunc enim res clarissimè videbitur; & confirmatur ex vitro posteriote, quod in loco seu basi ordinata positum confundit; in confusa, ordinat omnia in chartam obtentam. & patet amplius ex libero rei cuiusque intuitu: certissimum est enim, speciem totius obiecti in punctum quoduis humoris Crystallini allabi, adeoq; obiectum totum in toto & qualibet eius humoris parte, ideoq; confusissimè recipi. cum tamen id temporis & loci minimè confusa visio sed distinctissima fiat.

Probata est ergo etiam minor. Conclusio igitur vim suam tenet. Et sic humor Crystallinus formale visus organum esse non potest. Quod erat ostendendum. Hæc eadem argumenta æque pugnant contra humores Aqueum & vitreum, nec non tunicam Corneam, Araneam, & Hyaloidem, &c.

DEMONSTRATIO II.

Formale potentiæ visiuæ obiectum ita constitutum esse debet, ut speciem obiecti repræsentatricem per modum manentis non tantum transeuntis recipiat, adeoque ut speciei domicilium quietis, non semitam itineris præbeat: atqui humor Crystallinus secundum tantummodo, non autem prius præstare & solet & potest: igitur humor Crystallinus formale potentiæ visiuæ subiectum non est.

Maior est omnium, quod ego quidem sciam, tam Opticorum, quam Physicorum, atque Medicorum, & per se ita nota, ut probatione non indigeat; cum enim species ob hunc finem solū ab obiecto in oculum aduentet, ut sese visiuæ facultati in organo visorio sistat, æquum certè est, ut præ reliquis ipsa apto hospitio, stabilique habitaculo excipiatur. Hinc aduersarij tam contentiosè,

tiosè, sed frustra laborant ostendere, rerum imagines ultra humorem Crystallinum non procedere, sed frustra; nam minor ita probatur. Humor Crystallinus Crystallum quamuis, vitrum quodlibet perspicuitate sua æquat, vel potius superat: atqui neque vitrum ullum, neque Crystallus, neque aqua, &c. species acceptas ita imbibit, ut retineat, & non potius ultro transmittat. ergo neq; Crystallinus humor. Maior probatur. 1. experientia; nam neque in oculo viuentis ab alijs vel tunicis vel humoribus ullo modo distingui potest: neque in oculo exempto, secto, & aperto; humori quippe vitreo innatans à visu ægrè discernitur. præterea, liberatus ab humoribus alijs, obiecta omnia sibi subiecta clarissimè transmittit, ut neque lens Crystallina, neque vitrea, neque alterius diaphani exactius faciat. Deinde auctoritate; astipulantur enim huic veritati omnes harum rerum tractatores. Minor itidem constat experientia quotidiana. neque in re manifesta immorandum censeo. Dices, pupilla semper refert pupam, siue idolum quoddam paruulum, non aliunde quam in humore Crystallino firmatum. ergo ipse tam diaphanus non est, ut species nō detineat. Respondeo. hoc argumentum nimium, ideoque nihil probare. nam omnia diaphana conuexa superficie terminata, etiā substantiæ rarissimæ hoc præstant, ut patet in ampullis vitreis, in bulis aerijs, aquea superficie circūuestitis, in vitro, Crystallo, & alijs, neque tamen ideo quis rectè dixerit, ista diaphana species retinere, & non potius transmittere. Soluant ergo aduersarij sibimet hunc nodum. Respondeo. 2. Imaginem illam esse reflexam à superficie tunicæ Corneæ, nō autē ab humore Crystallino. Quod hinc euinco. 1 quia si pilulam vitream tunicæ Corneæ æqualem accipias, & iuxta oculum alterius teneas videbis similem & æqualem imagunculam in vitro: quod si lentem efformes ad magnitudinem Crystallini humoris, fiet simulachrum multo minus. 2. quia si manum tuam extentis digitis ante tunicam Corneam alteri' oculi ita obuerses, ut alij digiti in pupilla, alij in Iride maiore spectentur, videbis debitam istorum digitorum ad sese & æqualem in magnitudine rationem; quod non fieret: si reflexio ex pupilla ab humore Crystallino esset, nam illa pars multo minor

appareret, quàm ex, quæ ex Iride, cum illarum reflexio necessariò fit à Cornea. 3. Quia si totam manum ex Iride videas, non apparet maior, quam visa eadem tota ex pupilla, si distantiam eandem serues. 4. Quia si faciei meæ partē, v. g. nasum, vel genas, vel tempus attingam pollice, dum alios digitos extendo, videbo partem illam pollici coniunctam in pupilla alterius, digitos autem in Iride, quod impossibile esset, si non utraque ex eadem superficie reflecterētur, clarum verò est, manus imaginem sub Iride visā, esse reflexam à conuexitate Corneæ, igitur & simulacrum faciei ex eadem prodit necessario. 5. Quia si oculum versus fenestrā obuertat quispiam, videbis fenestræ imaginem à qualibet Corneæ parte reflecti &c.

Dices. Si pupula ista, non est in Crystallino, cur tantum emicat ex pupilla? Respondeo. Si oculus alterius versus lucem consistit, videbis tuum vultum in illo sub sola pupilla, quia reliqua Corneæ pars apparet nimis collustrata, vnde species tua ibidem veluti extinguitur à luce. Si verò oculus auersus sit à luce & conuersus in tenebras, & ex lateribus obiectu manuum vel alterius opaci obumbratus, videbis tuam imaginem in tota Cornea, qua pupillam qua Vueam obit. experientia luculenta.

Tandem etiamsi in ipso humore Crystallino versaretur hęc imago, non plus tamen inde soliditas & densitas eius probaretur, quam diaphani cuiuscunque, cum omnia diaphana opacata & in certas figuras redacta, species reijciant.

DEMONSTRATIO III.

Formalis visiuæ potentiæ sedes ita debet esse constituta ut sicut obiectum ipsa percipit, ita species obiecti in ipsa recepta illud repræsentet; atqui humor Crystallinus non ita speciem accipit, sicut ipse obiectum percipit; ergo ipse non est formalis visiuæ potentiæ sedes. Maior inde patet, quia species est id quo obiecti perceptio contingit; ergo perceptio obiecti & speciei receptio debent in eo conspirare; ut si obiecti perceptio clara, distincta, ordinata sit, etiam species clarè, distinctè ordinatè recipiatur, &c. Minor etiam euidens est ex præmissis. quia in quauis humoris

Cry-

Cryſtallini parte, eſt obiecti totius ſpecies, ideoq; nunquam ſpecies in Cryſtallino ordinatè recipitur. Ergo manet iterum, humorem Cryſtallinum formalē viſionis ſedem non eſſe.

DEMONSTRATIO IV.

ID non eſt ſubiectum formale viſoriæ facultatis, quo neque omnes experientiæ defendi neque rationes eorum quæ circa viſionem fiunt, reddi valent: atqui humore Chryſtallino neque defendi illæ, neque horum cauſſæ reddi valent; igitur humor Cryſtallinus viſiuæ facultatis ſubiectum formale non eſt. Maior per ſe patet. Minor probatur vberrimè hoc toto opere. Concluſio ergo manet.

Quæ hactenùs contra humorem Cryſtallinum diſputata ſunt, facillimè applicabuntur ad alium oculi humorem quemuis, nunc ad Retinam me Confero.

DEMONSTATIO. V,

ILla oculi pars, quæ ſola ſpeciem viſilem tam impreſſam quā expreſſam ſimul ſimiliterque poteſt & ſolet recipere, eſt obiectū proximum & immediatum formale viſionis: ſed ſola tunica Retina ſimul ſimiliterq; recipere poteſt & ſolet tam impreſſam quā expreſſam ſpeciem: ergo tunica Retina ſola eſt formale viſus organum.

Maior probatur, Quia ſi ad illam partem non perueniret ſpecies impreſſa, impoſſibile eſſet ut expreſſa ſequeretur; eſt enim impreſſa ſpecies ſimpliciter vna ex prærequiſitis neceſſaria diſpoſitio: & daretur actio in diſtans, ſentiretur quippe obiectum, nullo modo præſens.

Si verò in illa parte non efformaretur ſpecies expreſſa, iam non eſſet ratio, cur illa pars præ alia quauis diceretur formale viſionis ſubiectum, quod etiam aliæ partes ijſdem formis eſſent imbutæ, quibus ſubiectum formale. & ſequeretur manifeſta contradictio. eſſet enim illa pars formale viſionis ſubiectū ex hypotheſi, & non eſſet, quia non informaretur visione, non enim informaretur ſpecie expreſſa, quæ idem eſt quod videndi actus ſeu

visio

visio. Simul ergo sunt hæ duæ species, in formali visionis organo; sed & similiter, id est, si vna clara, etiam altera; si obscura vna, confusa vel perturbata, etiam altera. Nam expressa si esset verbi caussa distinctior, quam impressa, &c. sequeretur à videndi potentia aliquid percipi, quod non esset, vel quo non esset repræsentatum mdo. &c. quod est manifestè absurdum. simul ergo & similiter se habent hæ duæ species, &c.

Probatur iam minor. Sola tunica Retina hoc habet, ut qualis in eam ingreditur species, talis etiam videndi actus sequatur: uti in duobus vitris conuexis per prœmissam experientiam clarissimè patet. nam si interius vitrum humori Crystallino æquale & simile efformes, chartamq; in tanta distantia post ipsum obtendas, quanta est Retinę ab humore Crystallino, vitrumq; exterius ab interiore ita dimoueas, ut obiectum in charta clarè depingatur; si cæteris inuariatis oculo tuo ipsissimum chartæ & vitri posterioris locum occupes, ita ut humor Crystallinus in locum vitri, Retina in locum chartæ deueniat, videbis per vitrum exterius rem clarissimè, eritque necessario species in Retina, quia neque cis neque trans spatium sensibile ea distinctè affulget, uti experiētia testatur. Quod si anterius vitrum ita vel admoueas, ut species in chartam vel confusa, vel instar meræ lucis affulgeat, experieris idem in oculo tuo fieri, si uti dixi, locum vitri posterioris, humor Crystallinus; & chartæ tunica Retina insideat. Quare hoc? quia tunc obiecti species in Retinam etiam talis venit, qualis in chartam. Igitur quando visio distincta est in oculo, tunc semper etiam in Retina distincta est imago obiecti, & contra: item quando confusa est visio, etiam in Retina reperitur imago confusa; & quando mera lux apparet, etiam Retina sola luce offunditur: & èconuerso; quando species in Retina confunditur etiam visio talis elicitur, quando nulla recipitur, etiam visio nulla efficitur; id quod in nullis alijs tunicis vel humoribus accidit, ut sæpe probatum in antecedentibus. ergo in sola tunica Retina simul similiterq; recipi solet & potest species tam impressa quam expressa. Quando enim in Retina species ordinatur, tunc semper in Crystallino & Vitreo, & quauis alia oculi parte confunditur; im-

possibile

possibile ergo est, ut tunc in ulla illarum species expressa coëxistat, quia similiter se non haberent: restat ergo solam tunicam Retinam illam esse partem in qua coëxistat.

Confirmatur hoc amplius ex solo vitro posteriore quod simile & æquale humori Crystallino existat. Nam si chartam in tanta distantia à tergo ipsius obijcias quanta est inter Crystallinũ humorem & tunicam Retinam, quæcunque euenient in charta ab obiecto, experieris etiam in tuo oculo, foramen idem quod vitrum habuerat, oculo tuo occupante. Si obiectum rectam distantiam sortitum fuerit, apparebit distinctum in charta, distinctè etiam videbitur ab oculo, & distinctè pingetur in Retina; quia vitrum est æquale & simile humori Crystallino, & tantum distat Retina ab eodem, quantum charta à vitro. Si obiectum multum amoueris à vitro, confundetur imago in charta; quo etiam loco seruato, fiet visio confusa & caligans in oculo, quare? quia sicut species per vitrũ in chartam, ita simulachrum obiecti per humorem Crystallinum affulsit in Retinam, id est, in hac remota statione, confusum & perturbatum. Idem fiet in statione proxima, nam & hæc confundit, tam in oculo & Retina speciem, quam in charta imaginem: utriusque ratio vna est, quia & Retina & charta extra basin communem cadit, in statione quidem proxima eis, in remota trans ipsam; quia obiecta proxima basin communem producunt, remota contrahunt.

DEMONSTRATIO VI.

PEr solum obiectum formale visus omnes circa visionem experientiæ & difficultates limpidè dissolui debent & possunt: atqui per solam tunicam Retinam hoc præstari potest; ergo sola tunica Retina obiectum visus formale est. Maior per se patet. Minor hoc toto opere passim ostenditur, & amplius elucescet in sequentibus. Conclusio ergo manet.

RATIO A PRIORE REDDITVR aliquot intricatarum quæstionum.

CAPVT XXVIII.

Quæstio prima. Cur in tubo optico, quo (cæteris paribus) maiorem detectionem patitur vitrum conuexum, hoc etiam species rerum fortius introluceant, & res ab oculo trans tubum visæ, efficacius atque clarius percipiantur; contrariè verò, quo minor est conuexi vitri detectus circulus, hoc obscuriora omnia euadant, tam in chartam, quàm in oculum.

In priore casu, quo plura vitri puncta deteguntur, hoc plures ab ijsdem singulis punctis integræ totius rei obiectæ bases in chartam, aut oculi Retinam tunicam concurrunt in vnum, & sese mutuo intendunt, eoque modo rem aspectabilem magis illustrant.

In posteriore contrarium fit. Etenim quo plura vitri puncta obteguntur, eo plures bases totum obiectum repræsentantes tolluntur. Hinc ratio euidens patescit, cur oculus ad obiecta lucida vel albicantia pupillæ foramen contrahat, dilatet ad obscura: illa enim etiamsi pauciores bases conuehant, quia tamen singulæ per se fortes existunt imaginem in Retina satis viuacem depingere valent. hæc autem bases multiplicare debent, ut vigorem simulachri intendant; hinc per plura Crystallini humoris puncta transire debet obiectum, ut plures côaceruentur refractione bases in vnum congestæ.

Foramen Vueæ cur coarctetur, cur diducatur.

Ex hoc constat etiam, cur Sol vel alia quæuis aspectabilis res vitrum conuexum transgressa multo vehementius affulgeant, quam si vel liberè vel per foramen simplex admitterentur. multiplicantur enim bases communes secundum singula conuexi vitri puncta. Vnde fieri potest, ut res aliqua minus lucida vel remissè colorata, vehementer admodum intendatur. Et vice versa, ratio pulchra ostenditur, Solis vigorem hebetandi, quemadmodum enim multa puncta in basin communem dilatata speciem solarem supra modum accendunt; ita si vitri conuexi superficies plurimum obtegatur, plurimæ solares ideæ à basi communi subtrahentur ideoque residua imago valdè debilis remanebit; &

sicut

ſicut in charta obſcura, ita in tunica Retina nebuloſa recipietur, & Solis ſpicula minus ferient, quam ſi vitrum amplius patuiſſet.

Quæſtio altera. Cur paruum foramen, immiſſum Solem æque magnum proijcit in diſtantiam æqualem ſed tamen debitam, atque foramen multo maius.

AVt foramen vitro conuexo inueſtitum eſt, aut abſque eo nudum conſiſtit. Si prius, ratio ex antedictis facile in promptu eſt; quia Refractio ex quolibet vitri puncto totius obiecti ſimulachrum in communem quandam baſin proijcit, ſimile & æquale, alterius puncti cuiuslibet imagini in eandem baſin collectæ. &c. Si poſterius ratio aliunde deſumi nequit, quam ex ingenti Solis à nobis diſtantia, & inſenſibili foraminum differentia ad ipſam: propterea dixi in quæſtione, Solem per diuerſa foramina æqualem introire, in diſtantiam non quamuis, ſed debitam. Quænam autem illa diſtantia debita ſit, ſenſus atque experientia melius indicat, quam ulla ſpeculatio præſcribit. Sed de his, alias forſitan.

Quæſtio tertia: Cur obiectu digiti in alterutram pupillæ partem ſtatim res liberè viſæ præſertim albę & ſatis remotæ; obfuſcentur nonnihil, imminuãtur atque in alteram partem quaſi cedere videantur;

QVia nimirum ſeries illa ſpecierum continuata nunc intercidi- tur, & reſiduæ nõ interceptæ officio ſuo vegetiùs funguntur. Cur autem priores ſpecies idem etiam obiectum repræſentarint, cauſa eſt, quod radij à toto obiecto in illam pupillæ ſeu humoris Cryſtallini partem fuerint allapſi, & ab eâ in Retinam diſperſi, qui proinde ſi obiectu digiti aut alterius opaci corporis ingreſſu prohibentur, Retina illorum interciſu nonnullam in obiecto variationem animaduertit; uti per vitrum in chartam traductæ imagines manifeſte docent. id quod ſapienter animaduertit Rogerius Bacco in ſuæ perſpectiuæ parte 3. diſt. 2. c. 1. p. 150. his verbis:

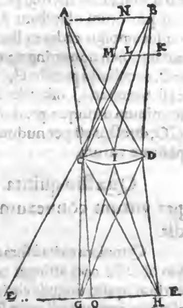
, Multum melioratur & completur visio per huiusmodi radios fractos infinitos, in quibus omnis res visa videtur, præter hoc quod videatur per radium rectum perpendicularem. Et hæc quidem rectè, si rectè intelligantur. Nam duobus modis visio perfici potest, vel ut res visa tota conspicua secundum se fiat, vel ut singulæ eius partes distinctè percipiantur. Iam si conus rei visæ totius quilibet in Crystallini punctum quodvis collectus, & ab hoc in Retinam denuò explicatus sensum moueat, toti utique rei visæ vigor magnus, & claritas nec nō ampliatio accedet, at singulis partibus non minima vel confusio vel obfuscatio quandoque eueniet. Vt ergò suus veritati & authoritati locus sit: Dicendum est, visionem totius semper esse meliorem quoad claritatem atque rei visæ distensionem, partium verò singularum maiorem quidem ordinariè, sed non continuò præcisiorem apparitionem fore. Patet utrumq; manifestè, quando vnus oculus per magnum foramen, aut per exilē punctum in rem eandem fertur: illic enim res maior & albior; hîc minor & distinctior apparet; causa est, quia ibi unius puncti multi radij in loca dissita refracti oculum, hic quasi vnus tantùm, mouet: ut si rei visibilis AB, radius AC per foramē D in Corneam CE allabatur; excludentur reliqui radij AF, AG, AH omnes per interiectum corpus HL, & sic solus radius AC punctum A repræsentabit, quod tamen viâ apertâ etiam reliqui AF, AG, AH, &c. ostenderent, quia & ipsi in corneam tunicam EC, & per hanc in pupillam venirent, & sic res maior & confusior appareret, non autem distinctior; propterea quod licet omnia & singula ista puncta, AD, AF, AG, AH, idem punctum A in oculo repræsentent; quia tamen non semper præcisè conuergunt in Retinæ superficie concaua, sed propter diuersam in Crystallino incidentiam diuersimodè etiam refringūtur, & aliquando ante Retinam in vitreo, aliquando post illam acuminantur; hinc confusè idem punctum A in Retina à videndi facultate percipitur, &c. & quod de puncto A dicitur, idem de puncto



puncto B & quolibet intermedio, ut I, iudicium esto; arcentur autem beneficio lamellæ H L infiniti alij radij, qui aut fortiores aut æquè fortes hosce radios AC, BE, & IK, per foramen D transmissos suffocassent. Et hoc est quod creberrima experientia ostendit, quando quis oculo digitum vel cultrum paulatim obducit, tunc res visa videtur quodammodo fugere, & in arctum contrahi, hoc nihil aliud est, quàm quod sub radijs interceptis antea res visa & maior existens, nunc cerni desinit contra videri distinctius incipit sub illis radijs, qui intercepti non sunt, sed in præsentiâ interceptorum quia ex se debiliores erant, minus valebant, & tyrannicè quodammodò oppressi in angulum detrusi latebant.

Quæstio quarta. Cur si quis inter rem visibilem & vitrum aut foramen, ad satis notabilem distantiam, utpote 6. vel 10. pedum opaco corpore radios intercipit, non inumbrabit eo totam rei transmissæ illustrem basin, sicut accidit in vicinia; sed portionem tantam, quantam radij intercisi referebant.

Caussa est, quia lamella opaca KM, extra communia intersectionũ loca intercedens, non attingit in vno puncto totius obiecti A B radios simul collectos, qui ad vitrum conuexum unquam vel ante vel post præcisionem veniant frangendi, &c. sed tantùm aliquos certos. Ipsa tamen vmbra opacantis corporis in contrarias proijcietur coni lucidi partes. ut si res immissa fuit AB, lens conuexa CD, charta obiecta E F, conus A DB, post D decussatur, & facit post decussationem conum modicè refractum D G H; sic conus A C B, in conum G C H conuertitur, & conus A I B, in conum G I H &c: & hinc si



quis

quis punctum D tegat auferetur totus Conus GDH, ex quo tota basis illustris GH, obscurationem aliquam concipit; sic si punctũ aliud quoduis intermedium intra C & B, veluti I, obueletur, semper vmbra in tota basi GH apparebit vel densior, vel rarior, prout multa vel pauca puncta contegentur. Nam totum obiectum A B radiat in singula vitri C D puncta, singulos conos, quorum basis est ipsum obiectum A B, vertex punctum quoduis in vitro vel C, vel I, vel D, vel aliud inter hæc &c. Et hæc eadem euenient (minùs tamen præcisè) si nudum foramen absque vitro ullo adhibueris.

Iam si lamellam interponas inter rem visam AB, & vitrum CD, ad partes KL, satis supra vitrum eleuatas, tunc tantum spacij ex basi lucida GH, occultabitur, à puncto G versus H procedendo, quantum lamina ex L, ultimo radio, qui ex puncto B radiare potest in lentem DC ad punctum C, perrexerit versus M, à radio nimirum BC, ultimo ex B in C ducto: neque perturbent te radij BD, BI, & BC: ij enim omnes in punctum G refringuntur, & sic versus H sicut nihil illustrant, ita intercepti à lamina KL, nil penitùs occultant. & fit, hoc propterea quod BLC, sit ultimus radius sub quo totum obiectum AB inuersum patuit: igitur post ipsum nullus amplius cadet ex B in C, sed extra versus E, adeoq; vitrum aut foramen non attinget; vnde necesse est obiectum AB ex parte B, occultari à puncto G, versus H incedendo; quanta autem ea sit occultatio, ostendet radius per C & M, ultimum laminæ terminum utrinque productus in N supra, & O infra, qui radius CO, directus est per nudum foramen, refractus autem per interpositum vitrum.

Quæstio quinta. Cur Luna solarem eclipsin per vitrum conuexum ordinatè & per partes ostendit.

Quoniam ea ita à foramine seu vitro conuexo remota est ut suo obiectu non attingat communem radiorum solarium concursum, qui in singulis vitri punctis contingit, sed tantum partem aliquam certam radiorum supra in aëre abscindat: Quod autem

vitrum & foramen extra oculum, hoc humor Cryſtallinus, & foramen Vueæ præſtat in oculo. Patet etiam hinc, cur digitus in viciniâ vitro obductus, vbique vmbram inducat in totam ſolaris Coni baſin &c. item qui radij rei viſæ, in quam chartæ partem tendant; quia Luna nimirum eſt inſtar laminæ K M, Solis conum intercipientis, quod quia fit in maximâ à vitro conuexo C D intercapedine, radij ex G verſus H, quia ſunt impermixti aliis, idcircò mundè eliminantur. Vbi tamen nota, non tantùm radium N M C intercidi, ſed quotcumq; etiam, qui ad M & quoduis punctum laminę M L K, à re viſa B A deducti, in vitrum C B caderent amotâ laminâ, radium autem N M C, eſſe interciſorum ſemper ultimum, poſt quem in baſi G O, nil penitus ex re viſa A B, appareat inter G & O.

Sicut autem digitus conuexo tubi vitro proximè & centraliter obiectus, ſpeciem in papyrum proiectam non extinguit, ſed tantum obfuſcat; ita ſi oculus per tubum in obiectum feratur, totum nihilominus aſpiciet, etiamſi digitus dicto modo obuerſetur: ratio, quia per laterales vitri conuexi partes, obiectum totum in eandem communem baſin ſeſe infundit. Cuius quidem baſeos G H, incolumitas, (iuxta ſuperius dicta) verſatur non in indiuiſibili à vitro conuexo diſtantia; ita ut ſtatim euaneſcat vel confundatur ſi conuexa lens, ultro vel citro moueatur, vel papyrus, lente immotâ porro vel retro teneatur; ſed patitur aliquam latitudinem, quæ quanta ſit, ſenſu non ratione diſcernitur; hinc videmus res in chartâ immiſſas, diſtinctè videri ad aliquantum interuallum, ſiue chartam admoueas ad foramen, ſiue amoueas ab eodem; & hoc fit tamdiu, quamdiu radij D G, & C G &c. in cōmunem aliquam interſectionem G, ſenſibiliter ſaltem cadunt, tunc enim omnes radij ex eodem puncto B, in idem punctum G collucent, & collatis operis fortiter idem depingunt, & quia hęc interſectio valdè obliqua eſt, hinc fit ut radii iſti ſenſibiliter aliquantulo ſpacio ſimul conſiſtant, ideoq; latitudo quædam ſenſibilis pro baſi communi obtineatur; Dixi ſenſibilis, quia ſi Geometrica ratione rem expēdamus, ſinguli hi radij, niſi ab axe principali æqualiter abſiſtant, ſingula eaq; diſcreta puncta in papyro occupant,

cupant; quamprimum autem radiorum istorum vel pone vel retro communem interſectionem notabilis à ſe mutuo digreſſio interuenit, tum mox vnius puncti A in varias partes per ipſos diſtractio contingit, ſpecierumque confuſio ſubſequitur. &c.

QVORVNDAM EFFECTVVM Opticorum cauſſæ naturales à Priore.

Capvt XXIX.

Cauſſa confuſionis rerũ in chartam trãs foramen proiectarum.

ET ex his cauſſa à priore redditur 1. cur ante & poſt communem conorum euerſorum baſin, confuſio lucis & ſpecierum exiſtat; quia nimirum radii vnum & idem rei viſibilis punctũ non tantum in varias partes diducunt, verum etiam cum radijs alienis aliorum punctornm & colorum mire confundunt. 2. Cur vitra quæ ſint ſphærarum maiorum ſegmenta, ſectionem communem longiorem, minorem breuiorem efficiant. quia videlicet radii per illa refracti ſeſe obliquius, per hæc minus obliquè ſecant, & ſic illorum diuergentia ſerius, horum citius ſentitur. 3. Cur coni per vitra minorum ſphærarum fracti ſint breuiores & obtuſiores, conis lentium à ſphæris maioribus deciſarum? quia nimirum incidentiæ illic in ſegmentis globoſioribus obliquiores, & refractiones ampliores (cæteris paribus) eueniunt. 4. Cur ſpecies ante communem baſin igneo quaſi colore tingantur; poſt illam glauco, fit illud ob lucis admiſſæ & admixtæ vehementiam; hoc ob eiuſdem & ſpecierum languorem, tenuitatem & raritatem, quibus accidit, ut omnia tandẽ in ingredinem quoquo poſſunt modo deflectant; & ex hoc deſumitur ratio, cur cæli color, & montium procul conſpectorũ, cęrulæus viſatur, ob radiorum ſcilicet tenuitatem. &c. id quod patet experimento quotidiano macularum ſolarium; quæ flaueſcunt contractione tubi nimiâ, cæruleſcunt diductione &c. 5. Cur eæ ſpecies quæ per nudum foramen (niſi illud ſit inſtar acus) intromittuntur, nunqram ſortiantur margines omninò munditer præciſos; quia videlicet

licet extremi radij à toto Sole in quoduis foraminis punctum congressi, licet digrediantur post illud, nunquam tamen amplius cõueniunt, ut possint in communis alicuius sectionis base constitui, &c. E cuius contrario emergit. 6. Cur per lentes conuexas traductæ species, tam venustè præscindantur. quia nimirum refractio omnes ab eodem puncto in totam lentem egressos radios, denuo in vnum sensu punctum cogit. Vnde 7. liquet, cur lens conuexa suam basin communem intra certos limites coërceat, quos ultra citraq; nequit consistere rectum; foramen verò nudũ, limitem quidem eidem decernat ante radiorum concursum; post verò vix ullum; quia quo amplius à foramine recesseris, hoc omnia auctiora & distinctiora ferè, licet semper debiliora spectabis. Patet hoc in maculis solaribus intromissis. Patet 8. Cur lentes cauæ, si solæ usurpentur, in obiectum parietem nil vnquã depingant. quod hinc accidit, quoniam radij à singulis obiecti punctis in vitrum allapsi in singula rursus parietis puncta discedunt, & sic communis aliqua omnibus intersectionibus basis nunquam obtinetur. 9. Remotum obiectum, aut vicinum sed obscurum, basin communem minus; at vicinum aut lucidum etiamsi remotũ sit, eandem magis remouet à lente conuexa. Hinc denique 10. ratio redditur, cur in chartam deductæ species aliquando alicubi rubescant, alicubi cærulescant, rubor enim ab obiectis nimis vicinis, cæruleus color à nimis remotis depingitur. Nisi dicamus (quod etiam aliquando fit,) vitrum irregulariter conuexum esse; nam superficies magis curua rubore, magis plana cæruleo colore speciem tingit. &c.

CONTINVATIO HVIVS MATERIÆ & multorum sparsim dictorum, epitome.

CAPVT XXX.

Res immissa foramine in chartam, & ab oculo liberè conspecta, est eadem, similiterq; se habet, iuxta superius dicta: tunica enim Vuea in medio pertusa foramen pupillæ præ-

 bet,

bet, respondens asseri perforato; Humor Crystallinus, post foramen pupillæ suspensus à ciliaribus processibus, vitrum conuexum foramini insertum præstat; cameræ vmbrosæ vices gerit, sinus oculi interior, humore vitreo refertus; chartæ obtensæ, tunica Retina; Quæ si omnium conorum euersorum facta fuerit basis cōmunis, excipiet in se rerum extra positarum, perq; pupillam ingressarum picturam haud aliter atque charta foramini obiecta, cuius proinde perceptione, videbit rem quamcunque clarè & distinctè; si verò eadem basis eandem Retinam vel transgressa, vel non fuerit planè assecuta, fiet visio vel confusa, vel omninò euersa, ut dictum ante, & amplius mox patebit.

Hinc est ut obiecta tam remotissima quā oculo vicinissimā confusa videantur: quia vicinissima capacitatē Retinæ transiliūt, basi sua communi, & radios post illam primum cogunt: remotissima non assequuntur, sed citiùs in humore Vitreo coëunt, ex qua caussa candelæ procul positæ maiores fiunt propè sitis; & sidera debito multo maiora apparent: hinc aliqui sunt; qui res eminus melius discernunt quàm comminus; & hisce communis coni basis amplius exporrigitur; cuius rei duplex potest esse ratio; vel quod humoris vitrei profunditas sit breuior, adeoq; Retinæ à Crystallino parua distantia; vel quod Crystallinus sit minus gibbosus sed segmentum sphæræ maioris, aut utraque simul. Qui res comminus acutiùs discernunt quàm eminus, contrarijs laborant affectibus; Retinam enim istorum hominū communis coni basis ab obiectis dissitis profecta non assequitur, vel quòd Crystallinus nimis sit globosus, vel quod nimia vitrei humoris copia; vel quod utrumq; simul. Hinc videmus nisum illum pupillæ omnibus communem, quando rem nimis vicinam distinguere conatur oculus, contrahitur enim pupillæ foramen; sicut è contrario dilatatur ad remotiora. ut ostensum passim in prioribus. Quæ ampliatio aut imminutio ex eo euenit, quia ciliares processus sese quodammodo constipant aut relaxant, in qua constipatione aut remissione Crystallinus humor vel conglobatur, vel retruditur introrsus, & sic radiorum concursus abbreuiatur; aut sese relaxant Processus, & humor Crystallinus quodammodo complanatur,

vel

vel Vitreus completur, & sic radiorum conuergentia protelatur, quam rem pupillę apertio necessario cõsequitur, sicut illam clausio. Hinc rursus caussa depromitur cur iuuenes plerumque visu acuto tam ad propinqua quàm ad remota polleant; quia videlicet humores ipsorum adhuc toti sunt tractabiles & molles, spiritus visorij viuaces, animastici efficaces; quibus fit, ut bulbum ocularem in omnem opportunitatem fingant, in omnem locum propellant, facileq; humoris Crystallini atque Tunicæ Retinæ intercapedinem vel abbreuient contracto, vel prolongent laxato pupillæ foramine, & sic communem atque ordinatam pyramidis inuersæ basin semper in Retinam compingant. Ex hoc eodem fonte emanat illud, ut seniculi quidam tantum in remota, quidã tantum in propinqua distinctè ferantur; illis Crystallinus humor ex siccitate tenuior & spirituum penuria intractabilior, hisce ex frigiditate durior & globosior est redditus. Iterum caussa etiam redditur cur pupilla amplietur in tenebris ad obscura intendens, contrahatur in lucidis ad clara, & cur æstate faciliùs multo & amplius laxetur, quam hyeme, ut experientia docet. nam obscura rationem obiectorum remotorum induunt, ideoq; conos breues effingunt in oculo, cosque inefficaces, quod basis illorum communis Retinam non attingat: utrique malo occurritur pupillæ apertione, claritas enim oritur ex amplitudine & specierum robur, quod ex pluribus punctis plures coni procreentur; longitudo verò ex humoris Crystallini dilatatione, quod sic maioris sphęræ portionem induat; Et quia æstate homo calidior existit, hinc mollior euadit humor Crystallinus, hyeme verò frigore durior, ideoq; hîc contumaciorem, illic obsequentiorem omni flexuræ sese præbet. est enim humor aqueus æstate tepidus, hyeme satis frigidus, experientia autem docet Crystallinum in frigidam iniectum mox consolidari. &c.

Hinc & ratio redditur, cur aliqui specillis concauis, aliqui conuexis iuuentur; nam qui concauis utuntur, breuiorem debito nacti sunt conum inuersum, qui protenditur vitris concauis, hæc enim radios dispergunt: qui conuexis gaudent, æquo longiorem adepti sunt conum: ideoq; eundem conuexis vitris contrahunt.

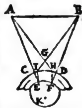
Constat præterea, cur quidam specillis conuexis nihil iuuentur ad obiecta aliquantum dissita, probè autem cernant, si oculo proximè statuantur. Caussa quia specilla conuexa basis cōmunis stationem contrahunt, sicut & obiecta remota; hinc ipsa Retinam non est assecuta; quod tamen fit, quando obiectum oculo approximat: quia obiecta vicina basin communem longius proijciunt; hinc Retinam assequuntur, &c.

ARGVMENTA EX DECVSSATIONE radiorum visoriorum, pro nostra sententia

Capvt XXXI.

Qvod situs etiam radiorum visoriorum permutatus dictis maximum adferat momentum, & omnino conuincat neque in Arachnoide, neque in Crystallino humore, visionē absolui, sequentia quæ fierent absurda clarè demonstrant.

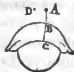
1. Rationem non possunt dare, qui ita sentiunt, cur eadem res liberè æque atque per exile foramen (de quo experimento 2) aspecta maneat semper erecta, & non euertatur situ, visa per foramen: Nam quando res aliqua ab oculo proportionatè distat, & ex aduerso angulo clarè conspicitur, radij axi viciniores plerique sunt perpendiculares tam ad Corneam, quam ad Crystallinum, ideoque dextri in obiecto, erunt etiam dextri in Aranea, &c. Sit visibile A B, Cornea tunica CD, Aranea E F; quia ergo radij BD, & AC, in Corneam perpendiculariter incidunt, ipsi ante centrū ipsius K, sese non secant, ideoque in Aranea situs permutatos nō habent: adeoq; punctum A sinistrum, videbitur sub radio sinistro AE, punctum B dextrum, sub radio dextro B F. Adhibe nunc foramen G, interiecta aliqua lamina, ita ut radij ab eisdem punctis A & B in Corneam allapsi, sint AH, & B I, in G decussati: qui licet in Cornea ad H & I frangantur ad perpendiculares, nunquam tamen refracti H F, & I E se intersecare poterunt



poterunt ante centrum Corneæ K, ideoque necessario punctum A sinistrum venit per refractum radium H F in partem dextram Araneæ, & B dextrum in punctum E partis sinistræ. Quæritur nunc ab aduersâ parte, quare punctum A visum in E, puncto sinistro, apparet sinistrum: & visum in puncto dextro F, non apparet dextrum? si quidem, ut ipsi volunt visio in Aranea celebratur? Aduersariorum responsa varia, sed nulla.

Si dicunt radiũ utrumq; visoriũ tam CE, quàm H F ab eodem puncto A profectũ adhuc sinistrorum tendere, & tam DF, quam E I dextrorsum; contra duo pugnant: alterum, quod apprehensio puncti A, & ex aduersariorum mente, & ex parte rei non fiat neque fieri possit sub radio C E aut HF, quod is totus, præter vnica ultima puncta E & F, sit in Aqueo humore, qui non viuit; frustra ergo ad radij huius tendentiam confugiunt.

2. Oppono experientiam tertiam, l. 2. p. 2. c. 3. enarratam: Sit punctum A in concauo vitro alicuius tubi, & allabatur in Corneam radio AB, deinde frangatur in radium BC: si igitur radius H F fractus, in caussâ est cur A videatur in sinistra adhuc parte, radius etiam BC, dextrorsum vehet punctum A, cuius contrarium accidit experientia eadem teste, punctum enim A videtur in loco D, totum nimirũ sinistrum. quod amplius valet, si punctum A totum statuatur immediatè supra Corneam B. id quod fieri posse, in Appelle meo significatum est. Impossibile igitur est hanc contrariæ sententiæ responsionem stare.



Si dicunt punctum A, ideo non apparere situ variato, quia ipsum semper in sinistra obiecti manet parte: se ipsos amplius illaqueant, sic enim omnem rei visæ euersionem penitus destruunt. si enim rei euersio nulla est propterea, quod res situm suum in loco eodem seruet in quo ipsa est, ergo ut euersio fiat, ipsa situm atque locum mutare debet, ex parte rei: ergo ipsius euersio non est, sed visio semper erecta, quia ut res est, ita videtur. sed in his sensui manifestis ulterius haud est immorandum.

Si dicunt, ideo punctum A sinistrum apparere, quod inter ipsum & oculum nullum medium intercesserit, cuius vi in dextrã partem statueretur, id quod interiecto vitro conuexo fieri possei;

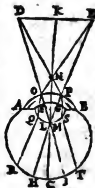
 ergo

ergo aduersa sententia euersionē nullam agnoscit, ubi eiusmodi medium non interuenerit. Quid igitur dicit ad experientiam rei vnius duplicatæ, triplicatæ &c. idque situ euerso l. 1. p. 2. c. 5, productam? quid ad experientiam ceræ concauo vitro illitæ, quam modo tetigi? quid ad experientiam puncti alicuius libero oculo obtenti? Aduersaria igitur sententia ruat necesse est.

VERA DIFFICVLTATIS caussa redditur.

CAPVT XXII.

Contra si horum à nobis exposcatur ratio, damus hanc vnā semper & eandem; videlicet radios visorios in Retina exceptos, semper in contrarias obiectorum partes deferri, sinistros videlicet in dextras, dextros in sinistras, ibiq; rerum visarum locos visos ab ijsdem ostendi, ubicunque tandem res ipsæ sint: hinc necessario effici, ut omnis res visa in cognominem sibi Retinæ locum incidens, in alium visum recidat, adeoq; euersa fiat; & vicissim omnis res in contrarium Retinæ locum allapsa, relabatur in suum pristinū, si non numero saltem specie. Hæc autem cur ita fiant, caussam damus refractionem; refractionis caussam damus temperiem atque figuram humorum & tunicarum, simul etiam situs eorundem: & quod rei visæ apprehensio fiat non in indiuisibili puncto radij formaliter visorij, sed in aliquanta ipsius particula secundum longitudinem exporrecta. Sit oculus A B C, res visilis D E, videantur primò puncta D & E liberè, per radios D F, & E G; quia igitur ipsi in oppositas Retinæ partes H & I perueniunt, est enim axis CK, & I ad dextram eius, H ad sinistram &c. & per refractos radios H L, & I M, in easdem obiectorum partes E & D reuertuntur; hinc res in locis naturæ debitis spectatur. Eodem modo, si eadem pū-cta D & E in foramen N ante oculum cogantur



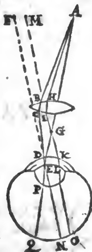
trans

trans laminam aliquam, aduenient in Corneam radiis E O, atq; P D, & quia ipsi nihilominus radijs Q R atque S T ultimo refractis, in ijsdem partibus hærent, quibus radij H L, & I M, inque similes partes antrorsum tendunt, nimirum R ad E, & T ad D; manifestum est rem eodem modo & ad easdem partes cerni; per foramen, atque sine foramine: hoc vnico discrimine, quod per foramen res minor, at distinctior, liberè conspecta maior at confusior plerumque appareat.

ALIA PROPONITVR ADVERSArijs ex situ rerum visarum euerso difficultas.

CAPVT XXXIII.

PRæter dicta superius iterum interrogare iuuat ex aduersarijs: Quare res aliqua per vitrum conuexum in certa aliqua distantia ab oculo visa, situm & locum permutat? Vt si punctũ A arradiet in vitri conuexi punctum B, ex hoc in C deinde ad oculi punctum D, ab eoq; in E usque perueniat, spectabitur in alieno loco F: huius rei rationem reposcimus ab aduersarijs. Si dicent hoc ideò fieri, quia punctum A, per radios suos A B, B C, C D, D E, venit in Oppositam Araneæ aut Crystallini humoris partem, videlicet in E: Ergo si idem punctum A, per exile foramen G, absque vitro conuexo BC, veniat in D, & ab hoc in E, (quod accidere ad libitum cuiusque propter refractionem potest,) fiet ob eandem caussam situs euersio & loci permutatio. Cui tamen experientiæ veritas repugnat. Et si per idem foramen G, & simul per conuexum vitrum radius AHIGK, feratur in L, (quod facere cuiuis semper est in promptu,) videbitur punctũ A, situ vero, quia in dextram humoris Crystallini partem accidit; cui tamen utrique, obuia cuilibet refragatur experientia,



Dices

Dices punctũ A videri in loco vel F vel M propterea, quod radius DE ex E progrediatur in locum F, & radius LK in locum M. Sed respondetur hos radios, DE & KL, quia in subiectis (qualia sunt tunica Cornea & Aqueus humor) formaliter videntibus, non inhærent, ad rem penitus nihil facere; uti ostensum est in prioribus: Quandoquidem ipsi non sunt radij formaliter visorij, sed tantum deferentes; soli autem radij formaliter visorij, visum rei locum designant.

Vrgebis ulterius radios hosce DE, & KL, in punctis E aut L, aut humore denique Crystallino, sentiri in longum secundum lineam, non in puncto tantum; ideoque in loca F & M efferri. Sed contra est, quod tam radius AD, absque vitro per foramen G traiectus, transferret punctum A in sinistram quandoque partem, contra veritatem, quàm radius IK rem euersam in suum locum restitueret; eo quod vtrobique tantæ refractiones contingerent, quæ hoc præstare possent. Adde quod tantæ in Crystallino refractiones, aut rarò aut vix vnquam sint possibiles.

In nostra verò sententia ad hæc omnia facilis est responsio. ideo enim punctum A videtur in F, per vitrum, aut in M adiuncto ad vitrum foramine G; quia illic res videtur apud punctum N, hîc apud O, in tunica Retina; quæ ambo loca sunt in dextra Retinæ, ideoque in sinistram emittunt radios formaliter visorios. At verò idem A, per nudum foramen G, radio AD immissum, venit in punctum Retinæ Q, per radium visorium PQ, qui rursus ad partes A respicit, ideoque oculus in ijsdem illud idem punctum A cernit.

NOVA PREMVNTVR ADVERSarij difficultate.

CAPVT XXXIV.

Quare species rerum in chartam per conuexum vitrum deductæ inuersæ, in oculum si liberè aspiciantur absque vitro conuexo, erectæ veniunt? ut patet immissione macularum

macularum solarium, aut specierum receptione in papyrum, rerũ verò libero aspectu quocunque? Quare eædem in oculo inuertuntur, quando in charta duobus vitris conuexis eriguntur, si loco ultimi conuexi oculum adhibeas? Nonnè ideo contrarietas ista situum accidit, quia visio in Retina, non autem in Aranea, vel Crystallino humore contingit? Nam sicut vno vitro conuexo species in charta erigere impossibile est, duobus autem utrumq; fit, pro varia ipsorum applicatione, ita si visio absoluitur in Crystallino aut Aranea, modus euersæ visionis & erectæ non inuenietur. Aranea enim & Crystallinus humor, est veluti charta in aduersa opinione, in quo species situm euertant quandoque, nonnunquam etiam confundant; in visione autem libera directa, erigant oportet. Certissimum autẽ est in omni visione libera, etiã distinctissima, species ab objecto in humorem Crystallinum allabi confusas, quomodo igitur ibidem visio celebratur? certissimum etiam est, in omni visione libera confusa, qualis esse solet obiecti vel nimis propinqui vel nimis remoti, rursus speciem in Crystallino esse confusam, ut prius; quomodo ergo in eo visio celebratur? quid caussat diuersitatem aspectus, cum species eodẽ modo se habeat in organo formali visus? Certissimum rursus est, si humorem Crystallinum loco oculi tui chartæ post vitrum cõuexum objicias, species in humorem Crystallinum casuras situ quidem euerso, sed ordine punctorũ distinctissimo: ab oculo tamen nil penitus, præter titubantem lucem visum iri. quomodo igitur in humore Crystallino visio celebratur? Certissimum iterum est, in visione per minutissimum lamellæ foramen, species in Crystallinum accidere situ euerso, ordine punctorum satis distincto, nihilominus tamen rem erectam clarissimè spectari: quomodo igitur in humore Cristallino visio existit? Certissimum præterea est, oculum post conuexum & locum chartæ statutum rem visurum clarissimè & situ euerso, species nihilominus in humore Christallino confusas esse; quomodo igitur in ipso visio elicitur; qui specierum collocationi tam contumax existit? At vero in nostra sententia per Retinam hisce omnibus abundantissimè occurritur, uti visum superius.

Contra si quis duo vitra conuexa inter sese componat, proijciet species in chartam euersas, in aliquo situ, si nimirum vitrũ chartæ proximum intra concursum prioris teneat; erectas verò, si extra. Ex quo manifestum fit, alterius vitri rationem, & locũ subire humorem Crystallinum. Sicut enim duo conuexa res in chartam; ita vnum conuexum vna cum Crystallino species proijcit in Retinam: Et hinc fit ut Crystallinus intra punctum concursus communis positus, rem erectam; in eo positus totam confusam; post illud totam euersam exhibeat; quia in contrarias semper partes Retina recipit, & oculus videns collocat. Hoc ita esse probabis, si lentem vitream in modum Crystallini humoris effigiaueris, & aliud conuexum illi adiunxeris.

OBIECTIONIBVS SATIS FIT,

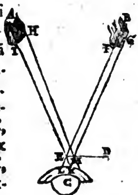
OBIECTIO I.

Capvt XXXV.

Contra hanc nostram doctrinam, neque paucæ neque paruæ obiectiones, afferri posse videntur. Etenim ex nostra sententia

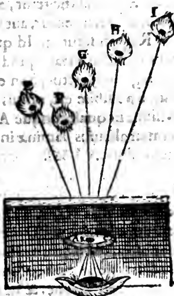
Sequitur 1. aut omnem aut pleramque visionem fieri per radios decussatos, quod nouum & inauditum est.

Respons. Respondetur 1. Hoc absurdum (si quod est) in omni sententia contingere. Patet hoc in omni tubo Optico per experientiã 3. capitis 3.l.1. p.2. patet in omni paruo foramine ante pupillam tento, per caput 2. l 1. p.2. patet in obiectis lucidis remote visis. Sint enim duæ candelæ A & B procul ab oculo C, & in tenebris posito liberè conspectæ; si ex dextra pupillæ parte admoueris laminã DE, occultabit ea simul portionem candelæ dextræ FGB,



træ FGB, & ſimul portionem A H I, candelæ ſiniſtræ; è quo euidens eſt, radiorum ab iſtis candelis eiectorum A K & B L in E; H M & G M in M, interciſionem fuiſſe factam à lamina DE, ante oculum. Id quod alia euidenti quoque experientia clareſcit, quæ talis eſt:

Sit foramen aliquod ABC in obſcuro loco, in quo lateat oculus D; extra foramen in aperto loco, ardeant candelę quotcunque E,F,G, H,I. &c. Pendeat in medio foramine corpuſculum opacum foramine minus K; oculus igitur per foramen illud in candelas intentus corpuſculum in omnibus candelis ſpectabit, haud aliter ac ſi illis ſingillatim eſſet oppoſitum, vel potius ac ſi ſingulis immerſum eſſet, & niſi ſpectator luculenter ſciret corpuſculum illud K vnum numero eſſe, diuelli à ſententia non poſſet, quin aſſereret, tot eiuſmodi eſſe, quot candelæ.



Vnde euidens eſt, ſingularum candelarum radios in eo eſſe decuſſatos. uti figura oſtēdit. alias enim, ſi candelæ per radios iuxta corpuſculum K allapſos & ab eodem non raſos viderentur, vmbra corpuſculi in candelas nequaquam incurreret, quod tamen fit, teſte experientia. Vt taceam hanc vmbram è nulla candela eximi, niſi & corpuſculum obueletur, & ſimul ab omnibus candelis auferatur. & huiuſmodi experientiæ in lucentibus præſertim rebus ſunt innumeræ, & paſſim obuiæ.

Quando autem viſio euerſa in oculo accidit, accedente vitro conuexo, tunc duplex interſectio contingit ante factam viſionem, altera inter vitrum & obiectum, altera inter vitrum & organum viſus. Prior deprehendi poteſt interpoſitione alicuius corporis opaci, vmbra enim ipſum ſectionis punctum annotabit, altera oſtenſa eſt nunc & alias paſſim varijs experientijs, ea præ-

fertim quam attuli l. 1. p. 2. c. 4. experimento 4. de pupilla falcata.

Resp. 2. Respondetur, 2. Non esse absurdum radiorum decussationem fieri, eo quod ipsa etiam ex parte rei extra oculum in omni diaphani puncto ab omnibus & quidem necessitate naturæ admitti debeat, ut patet in specierum per paruum foramen intromissione, & si ipsa negetur, aut rectus radiorum cursus, aut refractionum leges sistentur, aut visio penitus viciosa astruetur.

Resp. 3. Respondetur 3. Id quod experientia ostendit, natura facit, ratio demonstrat, quod difficultates omnes tollit si admittatur; auget si negetur, non esse nouum & inauditum. Tollatur enim, si possibile est, omnis radiorum extra oculum intersectio, & visibile sit qualecunque A B, axis Opticus C D, foramen alicuius laminæ in axe optico situm E: si igitur radius ex A & B, in oculum procurrit per foramen E, non secans axem C D, fiet id vel directione, quod est impossibile: eo quod foramen E, sit in axe, & sic duæ rectæ A D & C D haberent segmentum commune E D: vel reflexione; & hoc nõ: quia corpus reflectens nullum est, solus enim aër vniformis adest: & radius reflexus rem aut omninò non, aut in alieno loco ostenderet; aut refractione; & hoc non, ob vniformem aërem: Restat ergo; vel ut se secent A E radius & C D axis: vel ut radius A E incessu curuetur; quod tamen est contra omnem veritatem. Vt taceam aliud absurdum, quod per foramen plus aspici nõ posset, quam quantum ipsum foramen esset; quod tamen est omninò falsum, &c.



Rursus in visione liberâ, sit visile A B, aut ergo radius C D, & E F, vtrinque perpendicularis est ad Corneam Crystallinum humorem, & constat sectio in G: aut utrinq; obliquus est, isq; vel, A H, & B I, & fit sectio ante centrum G; eo quod C D & E F sint perpendiculares, ad quas, non super quas refractio fit: vel K H & L I, & fit sectio vel post centrum G introrsus, vel ante, prorsus.



Et

Et sic semper infallibilis est sectio, in casu quocunque, sententia quacunque.

Neque nos moramur siue in sectione fiat visio, siue ante, siue post; satis est sectionem radiorum visualiũ euicisse, & ex hac aut absurdum omninò euitare, aut illud in omnem sententiam necessitate naturę inuehere. Quod ergo aduersarij mihi obijciũt, à seipsis prius amoliantur oportet. quo facto, facile me ab ipsis expediam.

OBIECTIO II.

CAPVT XXXVI.

2. SEquitur, res visas in oppositis oculi partibus, adeoque inuersas visum iri. Ita Rogerius Bacco, ita sibi ipsi Keplerus & alij. Resp. 1. hanc obiectionem etiam ab ijsdem qui faciunt, esse soluendam, Vt patet per experientias & rationes allatas, tam in cap. antecedente, quàm alijs prioribus. semper enim res visæ in contrarias oculi partes suos radios deriuant. Aut ergo omnes istas experientias negabunt aduersarij, quod non possunt: aut, quam stantibus experientijs responsionem nobis dabunt, hanc sibi ipsi auferent.

Respondetur 2. Rem illic videri esse, quo radius formaliter visorius eandem portendit, qui cum in visione libera ordinariè redeat in partem rei visæ, fit ut res non euerso sed vero situ & loco videatur. Imò tam necessarium est, radios in oppositam tunicæ Retinæ partem decussatione præuia, deuenire; ut si hoc nõ fiat, rem omninò transponant, ut patet in aliquot allatis experiẽtijs, præsertim cap. 3. l. 1. p. 2. & nonnullis alijs.

Declaro hoc exemplo physico. Quando species per vnum vitrum à charta excipitur, euidens est, à radijs decussatis in chartã prolabi speciem euersam, eamque in eandem quodammodo immergi, transparet etenim &c. quãdo igitur charta viueret, & portionem radij imbibiti sentiret, euidens est, quod inferiorem speciei partem in locum obiecti superiorem deportaret, ex radij vi-

sorij tendentia contra, quando per duo conuexa species in chartam eriguntur, si ipsa sentiret, obiectum non erectum, sed euersum iudicaret, propterea, quod singuli radij in loca obiecti planè contraria ferrentur. Quod igitur faceret charta sentiens, hoc idem agit tunica Retina animata: neque saluo radiorum species deferentium iure, aliter fieri ullo modo potest: neque aliter sentiri, neque aliter doceri.

OBIECTIO III.

CAPVT XXXVII.

3. PErit secundum hanc nostram sententiam, Angulus visorius, visio enim non in angulo sed in basi anguli fit, & angulus aut nullus est omninò aut si quis est, instabilis & sæpè extra oculum est:

Resp: 1. Respondetur 1. Hoc argumentũ nimium probare: vult enim omnem visionem fieri in Angulo, qui efformetur in oculo à lineis formaliter visorijs. Hoc autem nimium est, quia hac ratione neque in Aranea, neque in humore Crystallino, neque alibi posset fieri visio: in omni enim sententia datur accurata, perfecta & distincta visio, eaque frequens absque ullo tali angulo; Vnde argumentum nimium, ideoq; nihil probat. Quod autem in omni sententia dentur crebræ visiones absque angulis ullis, probatur primò ex Opticis. Nam vitellio, Alhazen, & Rogerius Bacco, & omnes omninò antiqui angulum formaliter visorium non agnoscunt, sed conum opticum aiunt esse curtatum, neque vnquã in verticem coire. Et Ioannes Bapt. Villalpand. in Ezech. Tom: 2. part. 2. c. 7. p. 56. 57. & 58. ex instituto fusissimè probat auhoritate Aristotelis, & rei veritate, visionem nullam in angulo aliquo effici, id quod etiam c. 8. sæpe repetit. & ij ipsi qui eandem Araneæ tribuunt, concedunt radios ad centrum Crystallini progredi quidẽ, sed tamen in ipsis visionem non effici, sed ante in Aranea fuisse effectam: quod utique absque interuentu ullius anguli visorij accidit. Demon-

Demonſtratur nunc ratione. Nam ut experientia l. 1. p. 2. foraminis vnius, foraminum duorum, grani item alicuius axi oppoſiti, nec non cera tubo optico illita docet, viſio efficitur perfecta & directa atque ordinata, radijs nihilominus ſemper decuſſatis ante oculum; igitur impoſſibile eſt, ut radij viſorij in adiecta figura, A B, & C D, exempli cauſſa, per foramen E decuſſati, vnquam perueniant in F centrum Cryſtallini; alias refractus radius B G, cũ ipſa perpendiculari B F coincideret, & punctum A ſpectaretur ad punctum C, quibus ſenſus & ratio aduerſatur. &c. Amplius hoc patet, ſi rei viſæ ſitus & locus per lentem conuexam permutetur. nam illic angulum à radijs in oculo fieri non eſt poſſibile, &c. Quo ergo gladio hunc nodum aduerſarij ſcindent, hoc & ſuum diſſecent.

Reſpondetur 2. Angulum viſorium dupliciter ſumi poſſe, vel formaliter, vel denominatiuè. Angulus viſorius formaliter eſt is, quem comprehendunt radij ultimò & formaliter viſorij in organo viſorio: denominatiuè eſt is, quẽ efformant radij, qui ſint radiorũ ultimorum formaliter viſoriorum in directum extra organum viſorium protractorum partes. Primo modo angulus viſorius nullus eſt, in rerum natura, non tantum in ſententia noſtra, ſed etiam in omnium aliorum, ut viſum eſt prius, ſiue viſio naturalis per decuſſationem in oculo, ſiue artificialis per decuſſationẽ extra oculum fiat. Nam licet qui in humore Cryſtallino viſionem collocant, acquirant ſubinde radios viſorios in centro eiuſdẽ ſeſe interſecantes, ut quando ad Corneam & Araneam perpendiculariter incidunt, nihilominus tamen ſemper ij qui ſunt laterales, ad centrum Cryſtallini non pertingunt, ſed neceſſario ſupra illud ſeſe decutiunt; impoſſibile eſt enim, ut refractus radius cum perpendiculari linea, ad quam refringitur, omninò coincidat. Vt patet in duobus radijs lateralibus A B, & C D, qui in punctis Corneæ B & D primũ refringuntur, per rad. BE, & DF, atque ex his rurſus per EG atque FH, qui ſe neceſſario ſecant in I puncto, ſupra K centrũ Araneæ

Reſp. 2.

Reſp. 3.

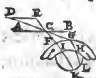
tuneæ anterioris F E; alias enim, si in ipsum K caderent, refractio fieret supra ipsas perpendiculares E K & F K, non ad ipsas, quod est impossibile.

Atque ex hac demonstratione constat 1. Conum opticum totalem etiam in eorum sententia, qui humorem Crystallinum organum visus principale statuunt, non habere posse suum verticem tantum in centro Crystallini K. sed etiam extra in I. sinistrorum & dextrorsum, prout oculus limus, vel radii AB, & CD, inæqualiter obliqui fuerint ad oculum. 2. Sequi ex hoc, si humor Crystallinus organum visus sit in ipso toto sensionem effici posse & debere; nam vertices visorii coni ipsum totum peruadunt. antrorsus quidem per omnes radios laterales non perpendiculares ad Corneam tunicam & humorem Crystallinum, ut modo insinuatum est: retrorsus per omnes axi vicinos non perpendiculares ad Corneam & Araneam, id quod maximè fit, quando axis & radii ipsi vicini obiectu globuli pupilla minoris intercipiuntur. Esto enim globulus AB, visibile CD, vel æquale vel minus globulo, radius ergo DE, & CF, in Corneam obliquus est, quia extra centrum ipsius incedit, igitur ad perpendicularem EG accedit, ut fiat EH & FI radius refractus; & si Crystallinus sit homocentricus Corneæ, rursus ex H & I feretur ad perpendiculares HG, & IG, cōuenietq; necessario infra G in K uterq;: quod quidem punctum K, aliquando pro ratione oculi aut incidentia radiorum existet in humore Crystallino, aliquando in Vitreo; aliquando in tunica Retina, nonnunquam post oculum, & sic velint nolint, è duobus alterum concedere debebunt aduersarij, vel visionem non celebrari in angulo aliquo; vel, quod non admittunt, organum visus esse modò humorem Crystallinum, modò Vitreum, modò Retinam, modò omninò extra oculum; siquidem ibi organum visus est statuendum ubi angulus IKH visorius reperitur. Sed & non tantum per hunc globulum AB, oculo oppositum, verum etiam per foramen exile, probabitur angulus visorius non solum ante & retro in toto Crystallino vagari, sed in Aqueo insuper atq; extra oculū; in Vitreo itē & post oculū



primum

primùm fieri; Quod fit, si quis vel globulum, vel ipsum foramen non axi optico obtendat, sed ad latera declinet; ut patet in adiecto schemate, in quo per laminæ AB foramen C, ingreditur obiectū



ad Corneam FG, radijs EF atque DG, ad C, decussatis, qui per refractos GH, & FI descendunt in Crystallinum IH, quem peruadunt radijs refractis IK, & HL, in partem necessariò dextram, propter refractionem ad perpendicularem fieri solitam. quem deinde egressi fortasse concurrunt in angulum, fortasse non concurrunt, prout videlicet incidentiæ obliquitas & obiecti magnitudo, aut humorum vel tunicarum globositas vel densitas fuerit constituta, &c. Ex quo non tantùm radiorum decussationem, verum etiam integri obiecti DE à sinistra in dextram Crystallini partem translationem habes; in quo si visio fiat, quid dicent aduersarij, si per radios IK, & HL dextros obiectum DE, sinistrum aspicient, nunquid supercilia ponent, & suum veritati locum dabunt? Sensus loquitur, si ratio hebescit. Ex quo habemus 3. Totum Crystallinum etiam secundum latitudinem in omni parte organum visus esse debere in sententia aduersariorum. Et 4. Angulum visorium formaliter in ipso sæpius nō existere quàm existat. Et 5. Eam specierum portionem, quæ formaliter visum moueat, sæpiùs euerso esse situ quam non sit, ut patet in angulo GIH figuræ huius capitis antepenultimæ. Et 6. Visionem etiam liberam, per radios intersectos IH & IG fieri, ut in dicta figura patet. Et 7. Angulum visorium non euersum, sæpissimè in Vitreum, sæpissimè in Retinam incidere.

Cum ergò angulus formaliter visorius eo quo obtruditur modo, in nulla sententia locum habeat, aut habere possit, immeritò nobis is ab aduersa parte oggeritur,

Si 2. modo denominatiuè sumitur idem visorius angulus, affirmamus eundem esse illum quem ultimi duo radij visorij ex Retina antrorsus porrecti in communi suo concursu efficiunt, siue concursus ille in oculo siue extra fiat; siue visio sit merè naturalis, siue ex arte facta, seu per foramina, siue per specilla, &c.

OBIECTIO IV.

CAPVT XXXVIII.

4. SEquitur ex his, Axiomata Euclidæa in Opticis rebus principalia penitus corruere, qualia sunt; Rem visam tantam æstimari, quantus in oculo sit angulus visorius. Et; Visa sub angulis æqualibus æqualia censeri, inæqualia sub inæqualibus. Item: Altiora putari quæ in radijs sublimioribus iacent, & contra; dexteriora quæ sita sint in radijs dexterioribus & contra, &c. Hæc omnia corruunt, si angulus visorius nullus sit; & si radiis decussatis res aspiciantur.

Resp. 1. Respondeo 1. Hæc argumenta contra omnem sententiā militare, uti fusiùs & passim ostensum est in prioribus: in nulla.n. sententia talis angulus visorius reperitur qualem obiectio fingit.

Et in nulla sententia obiectum in visum cadit absque radiorum mutua intersectione.

Aduersarij ergo, quamcunque tandem amplectantur opinionem sua ipsimet sibi soluere tenentur, & quam responsionem alijs darent, hanc sibimet accipiant.

Resp. 2. Respond. 2. Omna Euclidis allata axiomata etiam in rigore summo stare & vera esse de angulo denominatiuè visorio, ut consideranti patebit, & manifestius euadet in sequentibus,



LIBRI

LBRI III. PARS SECVNDA.

DE ANGVLO VISORIO.

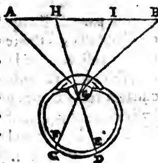
CAPVT I.

EX his tandem expeditis satis liquet id quod vnicè quærimus, An; Quid; Vbi; & Qualis sit Angulus Visorius?

Dicendum est enim 1. Angulum in quo visio fiat in oculo per se, & ex necessitate nullum esse. Patet ex dictis, neque probatione ulteriore eget. Concl. 1

Dicendum 2. Angulum qui rei visæ quantitatem apparentem determinat, esse in organo visus dupliciter; vel in basi angulo opposita, vel in particulis radiorum visoriorum organo visus inhærentibus, quod est Retina. Concl. 2.

Vt si obiectum AB videatur, erit basis visoria in Retina C D; tanta videlicet in eius fundo depicta portio, quanta proportionaliter basi AB rei visibilis respondet. & radij formaliter visorii erunt segmenta D E atque CF, radiorum HD, atque IC; beneficio igitur portionum DE atq; CF, angulus visorius in oculo existit. Vnde.



Dicendum 3. Angulum visorium effici à radiis formaliter visorijs antrorsum productis, donec sese secent. Formaliter autem visorij radij sunt soli illi, qui in Retina resident, quales sunt DE & CF; Concl. 3.

hi ergo vbi se secant in G, ibidem efficiunt angulum visorium C G D, introrsus euersum, ubi verò progressi in rerũ visarum planũ impegerint, quales GH & GI, efficiunt angulum visorium antrorsus & erectum, H G I.

Vbi nota, in punctum G conuenire verticem tam coni A B G, cuius basis sit in re aspectabili AB, quique dicitur conus radialis; quam coni CDG, illi ad verticem opposito, quemque fas sit appellare Conum vel pyramidem opticam, &c.

Concl. 4. Dicendum 4. Angulum hunc visorium ex parte rei non existere, propterea quod radij EH atque FI non sint, cogitari tamẽ exire, quandoquidem radices ipsorum DE atque CF, si procederent, ipsos utique efformarẽt, id quod sufficit ad ipsos statuendos. Et hinc utique radiorum ex oculo emissio originem traxisse censenda est. Hinc mixta quorundam sententia enata est, cum quibus & Alsarten facit, qui non tantum radios à rebus admissos, sed etiam ex oculo in res emissos concedunt. Qui si recipiendi videātur, explicari possunt, haud incommodè per radios physicè immissos, & per radios emissos radicaliter atque imaginariè.

SATIS FIT OBIECTIONI.

CAPVT II.

Dices hunc angulũ monstrosum esse variis nominibus. Nam ex parte rei, & confessione nostra, ipse figmentum est. Deinde lineæ ipsum constituentes sunt monstrosæ, vna enim illarum pars, D E atque CF est realis & physica, altera EH & FI est phantastica. Prætereà totius coni ocularis A B, angulus visorius non est vnus, sed sunt infiniti numero & loco dissiti, eo quod singuli radij à re visili AB, in oculum delati, singulas easque peculiares refractiones sortiantur. Quem igitur tot apices huius hystricis non pungant? quomodo visionem non perturbent? Tandem ad quid tam laboriosa tanti monstri inuestigatio?

Satis fit obiectioni 1. Respondetur 1. hæc omnia tela in aduersarium retorqueri; Aut enim aliquam de organo visus sententiam amplectitur ex allatis

allatis aut nullam. Si nullam, monstrosior ipse est angulo visorio. Si aliquam quamcunque tandem, semper habebit angulum visorium imaginarium, lineas è veris & fictis compositas, verticesq; conorum alios aliosq;. Sicut ergo se in sua opinione extricabit, ita se nunc euoluat in mea.

Respondetur 2. Angulum visorium habere fundamentũ in re, lineas videlicet DE & CF ad sese mutuò inclinatas non finaliter sed inchoatiuè, & hoc satis esse, ad angulum visorium rebus omninò fictitijs eximendum; quod idem facit, ne lineæ DH & CI, sint monstrosæ.

Multitudo autem illa verticum conicorum penitus nihil officit; ex eo quod in ipsis visio non contingat. Et confirmatur hoc amplius, ex varijs speculorum apparentijs, atque ludificationibus visus. Quemadmodum etenim ex eo, quod res in profundo speculi appareat, cum in superficie ipsius existat, non licet damnare, radios reflexos, &c. ita angulum visorium non æquum est, è rerum natura tollere, quia ex paribus linearum imaginabilium conficitur, &c. Ad ultimam interrogationem, quia multum petit, seorsim respondendum est.

QVID CONFERAT ANGVLI VISOsorij inuentio?

CAPVT III.

1. IPsa veritas in re tam intricata dignissima sibi merces est, habenda. Qui tractatores opticos legerit, intrabit Labyrinthũ ineluctabilem, & tenebras Cymmerias inueniet. Ex his veritate comite exire, verum à falso discernere, non est, opinor parum.

2. Qui anguli visorij rationes, & quod consequens est, modum videndi ignorat, in omni opticæ Theoriâ fluctuat, & ad fundum nunquam deuenit, sed in absurdissimos errores necessariò incidit. Hos autem euadere, quanti est.

 3. Contra

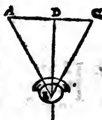
3. Contra huius anguli certa & euidens cognitio à lapsibus innumeris defendit Mathematicum, fallacias multas, & apparitiones rerum insidiosas detegit; experientiarum plurimarum rationes necessarias affert; quæsita intricata multa solidè expedit, abdita infinita propemodum in lucem manifestam promit; obiectionibus demum omnibus ita obuiam graditur, ut prudentis cuiuslibet iudicio satisfiat. Atque ut in specie quædam tangamus.

QVÆSTIONES CVRIOSÆ ET utiles per aliquot capita.

Capvt IV.

1. Qvare vnicus in Cono Optico seu Angulo visorio radius quem axem vocant, rem distinctissimè, fortissimè & semper suo loco repræsentat?

Caussa est, quia Visio in Retina contingit; ex quo fit ut omnes alij radij præter axem refringantur, & refracti debilitentur. Ij certè qui angulum visorium in Centrum Crystallini compingunt, quid hic dicant non habent. Nam sæpè, imò plerumque fit, ut maxima radiorum pars in centrum Crystallini irretorta penetret, quando scilicet Cornea & Aranea sunt homocentricæ, quod ordinariè contingit; in hoc ergo casu omnes radij AB, CB, &c. axem DB æquabunt efficacia repræsentandi, vigore distinguendi; certitudine loci: igitur omnes erunt axes, adeoq; totum obiectum ADC, simul & semel videbitur vel confusissimè quod vnus radius alteri officiat; vel distinctissimè, quod singuli sua puncta æque viuaciter obtrudant; quæ tamen omnia refutantur ab ipsa quotidiana experientia.



Hinc fit 1. Omnem Angulum visorium rem exhibere vel maiorem vel minorem æquo; quia omnis refractio rem suo loco emouet. 2. Eiusdem hominis angulum visorium non esse necessariò

sariò eadem magnitudine tempore diuerso, etiam alijs externis omnibus circa obiectum inuariatis; quia oculi ipsius interna dispositio alteratur. 3. Diuersorum hominum tempore eodem diuersos esse angulos visorios, ad obiecta omninò eadem; quia cũ sint dispositionis & configurationis alterius, necessariò etiam refractiones erunt diuersæ; tametsi infitias non eam, posse quandoque conuenire. 4. Rem eandem diuersis oculis, loco, tempore, distantia ijsdem, inæqualiter apparere. 5. Angulum hunc ad res mensurandas incommodum & fallacem esse. 6. Sed neque facilè accommodari posse ob duo impedimenta, quorum alterũ est; quia verticem eius ignoramus; alterum quia refractionum quantitates necdum comperimus; quas etiamsi haberemus in genere, quia tamen situ, figura & densitate partium, oculi discrepãt, infinitum esset singula persequi. 7. Ex hoc opiniones & hallucinationes variæ circa apparentes siderum magnitudines in Astronomiam irrepserunt. Quandoquidem enim quilibet ipsorum diametros determinat, secundum quod ipse, eandem in oculo recipit, fit ut pugnantes omninò sententiæ de re eadem proferantur, & quod naturali oculorum temperiei esset tribuendum, ex rerum istarum ignoratione, transferatur vel in instrumenta Mathematica, alioquin exactas vel in obseruationem, licet accuratam, conijciatur; vel denique, per calumniam, in ipsam Mathesin ab æmulis aut imperitis, deriuetur. Vide Keplerum passim in Paralippomenis: Vide Tychonem passim. 8. Sed neque adhibitis specillis simplicibus huic malo medebimur per omnia. Hæc enim si figuris differant, differenter refringunt, & quia oculi aliorum alij alia specilla exposcunt, consequens est, ut rem visam augeant vel minuant pro sua & oculi videntis constitutione.

Quare ergo, dicet, aliquis, natura in re tanti momenti, tam supina fuit? quare angulo visorio tantam euagandi licentiam permisit? Nonnè melius fuisset eum certis limitibus circumscribere? in certum locum, centrum videlicet oculi compingere? ut hac ratione certa de rebus liberè visis iudicia ferremus? Obiectio

Resp. Naturam ita facere, quia Auctori naturæ ita placuit. Qui quoniam omnia suauiter & conuenienter rebus disposuit, Responsio

cursum

cursum ipsis suum relinquit, ex quo fit ut pro varijs circumstantijs varietas ista oculorum existat. Quod si visionis organum in vnũ aliquem angulum atque locum fuisset destinatum, quàm citò, quàm facilè ea tantilla portio læsa, aspectum omnem ademisset? quàm parua rerum copia vnico obtutui patuisset? Soli enim radij ad angulum illũ confluentes rem ostendissent, qui præter perpendiculares vix ulli fuissent. Vbi igitur mansisset visum hemisphærium? quomodo consultum animalis salutis tam paruum cernentis? ubi claritas rei visæ? ad hanc enim intendendam, radij omnes quaqua versus in Retinam recepti, collaborant. Nunc verò quàm magnificè quàm munificè prouisum? si vna Retinæ pars vel læsa vel obstructa, vel à fortiore hospite sit obsessa, aliæ quæcunque eandem etiam rem possunt, pro suo modulo indicare. Si axis opticus aut radij directi impediuntur, vicem illorum præstant refracti; semperq; fit aliqua visio, quamdiu manet aliqua quæcunque in Retinam radiorum quorumuis transmissio. Sed & huic ipsi instabilitati abundantissimè prouisum est per Solum axem opticum; ipse enim est, qui rem visam, & angulum visorium absque illis erroribus ostendit, oculo quocunque, per axes se mutuo intersecantes. Hinc scopum iaculaturi alterum oculũ claudunt, & ipsum quo vident, comprimunt, ut solo quasi axe scopum excipiant. &c. Sed ad propositas quæstiones redeamus.

CAPVT V.

1. QVare aliqui homines ad propinqua ægrè ad remota acutè, aliqui contra cernunt? Qui visionem in Araneã aut humorem Crystallinum locant, quid hîc solidè dicant non habent; Nam si res procul est, plerumque parua apparet, (lucidis exceptis) & ob hanc caussam angulum paruum in oculo efficit; ideoq; radijs axi vicinis, & ob id rectis ad Crystallinum intrat, Vnde obscuritatis vel confusionis caussa nulla est: siue humorem Crystallinum valdè globosum, siue satis latum ponamus, dummodò Corneæ tunicæ, quod ordinarium esse arbitramur, homocentricus existat. Quod si res propè existit, vicinitas radios

tas radios

eas radios efficaces præstat, & propterea etiam hic defectus in videndi energiâ nullus penitùs apparere debet. Caussam igitur commodam assignare opinatores isti vix poterunt. At nos rationem euidentem damus hanc. Quia ea visibilia quæ distantiam ab oculo remotam habent, faciunt pyramides in eodem inuersas breuiores, quæ vicinam longiores, ut patet per euidentem experientiam specierum per vitrum conuexum in chartam deductarum, in quam res remotæ nō allabuntur distinctè nisi charta teneatur vitro propinquius, vicinæ non, nisi eadem remoueatur longius: cuius rei caussas in alio de speciebus Opusculo breui perspicies. Quia ergo, ut dictum humor Crystallinus est ut vitrum conuexum; tunica Retina ut charta; sicut charta à vitro nimis remota, res multum dissitas tantum confusè recipit, quia concursus basium conos inuersos terminantium communis intra vitrum & chartam existit, ita quando basis communis à rebus remotis in oculum proiecta inter Crystallinum & Retinam cadit, visio perturbata efficitur. Hoc autem contingit ijs oculis, qui humore Crystallino valdè conglobato præditi sunt, vel qui tunicam Retinam ab humore Crystallino quasi quasi multum distantem habent. Vnde eiusmodi homines res proximas distinctè vident, quia hæ conos longiores ideoq; Retinam assequentes profundunt. Vt autem obiecta dissita etiam consequantur Myopes hi, coni breuitatem extendunt specillis sphæricè cauatis, ea enim conuergentes radios ex natura concauitati tali indita à sese diuellunt, & sic in conum longiorem emittunt; qui si distantiam inter Araneam & Retinam præcisè adæquet, specilla eiusmodi oculo tali ita quadrant, ut eum in bonitate sua naturali illæsum conseruent; quo factum est, ut specilla ista visus conseruatoria & appellentur & sint.

At verò ij homines, qui Crystallinum humorem sortiti sunt planiorem, aut distantiam Retinæ à Crystallino breuiorem, res disiunctas distinctè, coniunctas confusè intuentur; Quia illic communis conorum inuersorum basis Retinam occupat; hic excedit longinquitate: Vnde specillis conuexis gaudent huiusmodi mortales, quia ijs longiores conos contrahunt; uti patet si quis

duo conuexa coniungat & per eadem Solis radios transmittat, qui citiùs concurreat, quàm per vnum traiecti: sicut è contrario, longius prouehentur anteposita concaua lente vitrea, quàm si cõuexum solum adhibeatur. Sed de hac materia alias differendi locus erit ex instituto.

Capvt VI.

3. Qvare lucida & alba procul posita maiora apparent, minora prope? Breuiter respondemus, quia radijs omnibus ad Corneam & in Crystallinum venientibus in potentiam videndi in Retina residentem ob sui efficaciam occupant & mouent, siue deinde ij ordinati siue turbati sint. In vicinia autem, soli in communem basin ordinati dominium nanciscuntur: dixi autem in prioribus, basin distinctionis communem, esse omnium pyramidum visualium tam euersarum quam directarum intersectionem communem, ante & post quam radij sese amplius diducerent: igitur quia lucida procul posita communem suam basin in Vitreo humore constituunt, euenit ut in Retinam pyramides appellant latiores, & sic obiectum maius appareat: quia verò post baseos communis metas singulæ pyramides radios suos dissimiles cum dissimilibus aliarum pyramidum radijs coniungũt, hinc in obiecto percipiendo confusio contingit. Quando autem obiectum eiusmodi lucidum vel album mediocrem ab oculo distantiam tenet, tunc & ordinatum & minus apparet, quam in distantia excedente: quare hoc? quia mediocriter remotum, basin communem in Retinam proijcit, cuius latitudo & minor est, sectione parallela quauis antecedente aut consequente; & totius obiecti in ea apta dispositio. Dices, similis est etiam obiectorum non lucidorum & non alborum in oculo pictura: quare igitur dissimilis eorundem perceptio? Respondetur, radios à lucidis & albis profecto: natura sua ad mouendum potentiores esse, ideoq; etiam laterales sensum ad sui perceptionem excitare: quod aliorum obiectorum radij non valeant, à medijs tanquam robustioribus præpediti. huius rei euidentia est, in lucidis obiectis, quia si

quis

quis mediam aut quartam tantum candelæ procul ardentis partem oculo liberam relinquat, tantam nihilominus ipse iudicabit facem, quantam viderat integrè patentem; ex quo manifestum est, omnes etiam exiles lucidorum partes, totam quasi pupillam occupare. Vnde fit 1. ut omnia lucida procul aspecta rotunda compareant, quia totam pupillæ capacitatem insident rotundā. 2. Vt stellæ multò maiores appareant, quàm apparerent si nobis duplo, triplo aut quadruplo viciniores essent. 3. Vt eædem rotundæ putentur, cum necessario non sint, ut in Venere falcata patet. 4. Vt earundem radiationes sint solæ quædam apparentię in Retina è radijs debilibus refractis & inter pectines processuū ciliarum allapsis, ortæ. Atque ex hoc etiam 5. intelligere datur, quid sit, Album esse visus disgregatiuum; quoniam enim maiorem oculi partem occupat, quàm alterius coloris obiectum æque magnum, fit ut ipsum visum distrahere putetur. &c. Ferrum certè candens, quadruplo aut amplius maius apparet, quàm sit, ut euidenter patet in congelato, &c. 6. Ratio datur, cur tubus opticus res ab oculo maximè distantes, præsertim Stellas firmamenti non ita augeat ad sensum, sicut amplificat res viciniores v. g. Iouem, Martem, Solem, Lunā, aut res alias in cōspectu viciniore positas. Huius rei culpa non est transferenda in tubum, sed ratio exigenda partim à stella, partim ab oculo. Cum enim stella lucida sit & maximè remota, ipsa communem basin in oculo post humorem Crystallinum breuissimam facit, ideoq; in Retinam sese tota radiatione vehementer diffundit, multoque maior apparet quàm deberet; superueniens ergo tubus, exhibet magnitudinem ipsius ea proportione, quàm alia corpora in data eadem apertura. è quo cōiecturari liceat, quantilla sæpe sint stellarum fixarum corpuscula. Sed de hoc, alius erit dicendi locus. Reliqua verò corpora, quia libero obtutu præcisa & vera magnitudine apparent absque tubo, hinc superueniens tubus hanc veram magnitudinem incredibiliter auget; quam veram magnitudinem quia sensus libere etiam apprehendit, hinc si eam etiam quam tubus exhibet cognoscit, videt maximum augmentum. In Stellis verò, quia apparens magnitudo veram longissimè superauit, hinc fit, ut tubi

augmentum, vix aliquando deprehendatur. Tubus enim non auget magnitudinem apparentem, ſed veram. Vnde 7. Fieri poteſt & ſolet, ut aliqua firmamenti ſtella liberè viſa maior appareat, quam per tubum ullum. Nihilominus tamen tubum imprudenter culpaueris, ſi impotentem propterea exiſtimaueris; duo potius alia hinc collegeris, exilitatem corpuſculi ſiderij & efficaciam lucis eiuſdem. Quod ſi tubus ille ſeruata eadem diſtantia, aliud etiam corpus vicinum præciſè oſtendit, ſcias certiſſimo tubum eximium eſſe; eademq; proportione auctum corpuſculū ſtellæ, qua obiectum vicinius; v. g. Luna. &c. ex quo 8. Haud difficulter in veras ſtellarum magnitudines inquiſitionē inſtitues.

CAPVT VII.

4 QVare vno & eodem oculo aliqui rem vnam multiplicē vident? Accidit hoc ideò quia obiecti eiuſdē coni diſcreti in Retinam cadunt, baſibus diſcretis non una cōmuni. Hoc autem accidit vel ex nimia vicinitate obiecti ad oculum, ut patet paſſim ex præmiſſis; vel tunicarum aut humorum, præſertim Cryſtallini mala temperie: nam ſi Cornea alicubi opaca, alicubi perſpicua eſſet, utique obiectum multiplicaretur, ut patet ex lamina perforata, l. 1, p, 2. cap. 5. Idem fieret, ſi humor Cryſtallinus multipartitus, aut per certa tantum interualla diaphanus eſſet, ut patet ex ſpecillis ocularibus in diuerſa plana anguloſq; diſtinctis. Tandem in ipſam Retinam poſſent quædam plagæ vitiatæ induci, ut ea ſola rem viſam multiplicaret. &c.

CAPVT VIII.

5. QVare radij à candela accēſa, &c. in capillos ciliares incidentes, & in oculum reflexi, in contrarias obiecti partes reijciuntur. Sit lux A, radius incidens AB, in capillum ciliarem BC, reflexus BD. Qui veniat in E humoris Cryſtallini punctū. Quæſtio eſt, quomodo radius hic videatur in parte ſiniſtra obiecti, teſte experientia, cum incidat in dextrā oculi? Aut enim BD reflexus, eſt rectus ad Corneam

aut

aut non. si primum, non refringetur in sententia eorum, qui collocant visionem in Aranea aut humore Crystallino, adeoque res videbitur ad partem dextram. contra experientiam. Si radius B D obliquus erit ad Corneam, vel verget ad dextram vel ad sinistram; Vergat primum ad sinistram oculi partem; qualis est HI in figura altera; refractus ergo IK adhuc tendet ad partem dexteram L, ultra lumen radiosum M. cui reclamat experientia. Vergat deinde ad dextram, quia ergo refringitur ad perpendicularem DN, fiet refractus DO, & quia rursus hic ad perpenpicularē O N refringitur, fiet refractus OP ideoq; rursus res videbitur ad partē dextram. Igitur cum responderi ad hanc experientiam non possit in ullo casu secundùm sententias à nostra alienas; ostendimus in nostra posse hoc modo: Si radius reflexus sit HI, in 2. fig. nulla ipsius in oculum efficacia erit, teste experientia: caussam huius esse putem, vel quia ipse nimis obliquus Crystallinum humorem non attingit, vel quia ipsum obiectum in easdem arradians partes ipsum quodammodo suffocat: Si verò sit B D in 3. fig. manifestum est quomodo per radios DO, & OP procedat in P, terminum humoris Crystallini, & initium Vitrei, & ex P rursus per vitreum in Retinam pertingat ad punctum dextrum Q; & quia sæpius hucusque ostensum est, radium formaliter visorium in Retina receptum, ad contrarias obiectorum partes efferri, &c. hinc ex puncto Q dextro, radius formaliter visorius exit in locum sinistrum K, per radium QPK, & sic candela G exporrigitur in locum K. &c.





CAPVT IX.

Quare Sol per tubum in chartam immissus euertitur, oculis autem conspectus, cæteris omnibus inuariatis, situ recto apparet?

NVnquid alijs radijs Sol in chartam, alijs in oculum accidit? Neutiquam, sed iisdem utrobique excipitur. Fit autem hoc ideo, quia Retina se habet ut charta, & quæ eidem in dextram partem veniunt, sunt in sinistra obiecti, & contra, hinc cum Solaris radiosa pyramis decussetur semel tantum, accidit ut oculus in statu recto videat, quod charta depictum habet in euerso.

Horum omnium rationem nullam assignare possunt, qui visionem Araneæ aut Crystallino tribuunt. imò Refractionis tyrannide, obiectum non maius sed minus videbunt, uti suo loco satis demonstrabitur.

CAPVT X.

Quare Solis totius in chartam profusi, modica tantum pars in longo præsertim tubo, ab oculo comprehenditur?

QVia radij à lente concaua diuaricati, nimia sua diuersione Corneam & reliquas tunicas non assequuntur, ut sensum efficiant; & hinc nil repræsentant. Ex eodem fundamẽto rationem reddes, cur integrum quasi hemisphærium in vitrum conuexum allabatur, & in eodem refringatur, tantum tamen nõ compareat, in vitro concauo. Ratio à priore, quia radij transmissi & refracti, ad latera mox diuerterunt, ob breuiorem concentrationem, ex refractione obliquiore ortam, &c. & sic in communi & ordinato suo concursu Retinam non attigerunt, sed eundẽ extra illam collocarunt. ubi autem communis omniũ obiecti pũctorum in vnum aliquam basin proiectio ordinata in sensorium non venit, illic vera aliqua & rectè coordinata sensio expectari nõ debet.

CAPVT XI.

Quare in conuexis plerumque circa centrũ aliqua rotunda nebula, circa marginem commixta quædam annulorum lucidorũ, iridum, &c. congeries apparet?

Illa

ILla nebula est vitri portio, per quam ab obiecto traiecti radij concursum breuissimum ante Retinam habent; ideoq; non abstergitur ista macula. quæ vmbra potius est, nisi concauis acutissimis; hæc enim radiorum illorum congressionem distendunt, & in Retinam ipsam educunt, vnde etiam tubi in talibus casibus sunt amplius diducendi. &c.

Marginalis confusio, est à radijs lateralibus, qui sese in Corneam & alios humores malignè, & eo quo possunt modo intrudunt &c. Sed hæc tantum delibo hîc; nam tubus Opticus, omnia minutatim enucleabit.

Capvt XII.

Quare Suffusio oculorum omnia obiecta simili colore tingit?

QVa visio fit in Retina. Cum enim Visio non fiat absque lucis atque coloris dignotione in parte sentiente facta, lux autem, ut rectè, ait Vitell. l. 3. prop. 59. & Ahazen. l. 2. pr. 18. comprehendatur à visu ex illuminatione corporis sentientis, & color ex alteratione formæ eiusdem corporis sentientis, & eius coloratione, & albedo ex dealbatione similiter substantiæ sentientis: quæ omnia non aliter fiunt, quam speciei in oculum aduentu, quæ species & luce & colorum simulachris, quibus lux imbuitur, constat; idcirco quando Suffusio oculi in Aranea contingit, omnes etiam species transeuntes, illius colore afficiuntur, vel rectius, ipsamet Aranea sui coloris speciem accessu lucis externæ in Retinam affricat; vnde fit, ut reliquæ occupatum hospitiũ ingressæ, repulsam ferant. haud aliter atque obtento ante oculum vitro colorato fieri solet. Sed dicent Crystallini humoris propugnatores, id eo fieri, quod humor Crystallinus, suo hospite contentus, reliquis audientiam & obsequium detrectet. At contra est ex Philosopho; quod sensibile supra sensum positum non efficiat sensationem: quod ipsi negare debent; nam suffusio illa ab oculo sentitur, alias enim non omnia simili colore prædita esse crederet:

lent,&c. Annulus autem ille lucidus est ea Crystallini portio,quę sub Vuea circum circa extenditur,cumque Vueæ interior superficies nigerrima existat, apparet Crystallinus obiectu ipsius lucidior, quam pars media foramini Vueæ opposita, quæ proinde Aqueo, Corneaq; tunica ad supercilium usque obsepta, obscura & tenebricosa apparet, quod flammula illi innata non æque ab illis, atque ab Vuea reuerberetur. Quæ certè omnia uti egregiè hoc modo defenduntur,ita si visionem in Crystallinum reijcias explicari nulla ratione queunt. Nunquid enim Crystallinus se ipsum & suam lucem cernet, contra Aristotelem? quare dissitam à se iudicaret, & non insitam, præsertim quod æque cũ ipsa moueatur? quare ex opposito trusionis? quare hoc tantum fieret, si oculus pone,non etiam ante truderetur? cum par hic esset ratio? Cur annulus tantum lucidus,& meditullium obscurum appareret? Certè horum omnium & singulorum ratio vel mediocriter probabilis nulla afferetur, si actio videndi Crystallino tribuatur; poterit autem omnium liquidissima dari caussa, si vim cernendi Retinæ permittamus. Nam lucula hæc apparet distare, quia lucidum distat: in oppositas trusioni plagas defertur, quia in Retina oppositas portiones illustrat. Nulla consequitur trusionem anteriorẽ quia nulla tunica Retina ante Crystallinum existit: &c.

CAPVT XIV.

Quare Res parua amissa, difficulter reperitur, etiam ante oculum iacens? &c.

QVia ut res cernatur non sufficit tantum eius speciem in oculo versari, sed necessaria est oculi ad ipsam attentio, ad quod multum iuuat collectio vel expansio pupillæ. Nam etiamsi duo puncta in eodem axe optico iaceant, nihilominus tamen remotum non videbitur, dum oculus se applicat propinquos & vice versa, euanescet vicinum, si visus se intendet in distans. Sic ergo dum oculus simul in multam Aream cui res deperdita inest, effunditur minutiora non discernit; dum autem collectus in par-

ua fertur, donec in singula axem opticum inuehat, mora in quærendo aliquanta intercesit. In magna ergo oculi dilatatione species omnes utcunque debiles & confusæ Retinam insident, & sic minuta sensum vix mouent; in parua, ubi axis Opticus potissimũ dominatur, tempus intercedit, donec species illius rei cum axe optico concurrãt. Et sic parua amissa, difficulter reperiuntur, &c.

CAPVT XV.

Quare rem palpebris nonnihil corrugatis, & conniuenti quasi oculo, distinctius videmus, quam planè aperto?

QVia radij refracti, & lux nimia specierum nouerca (diluit enim eas, ut sola oculum possideat) hoc modo excluduntur, & reliquæ imagines ordinatius & mundius in Retinam depinguntur; ut patet experientia foraminis in lamella. &c.

CAPVT XVI.

Quare in candelis accensis procul visis plurimæ quasi nigræ maculæ aut foramina apparent?

QVia vel in Cornea & eius humectatione, vel in Aqueo, aut in Crystallino, seu denique in ipso tunicæ Retinæ fundo insident aliqui pori, vel bullæ, aut maculæ, seu denique heterogenea quædam portiunculæ alicuius dispositio, quę tales vmbras & lacunas in lumen apparenter transfert. Hoc autem ita esse experieris absterfione vel frictione oculi, mutabuntur namq; aliquot hiatus; quod si qui stati manserint, attribues id temperiei oculi innatæ. Non esse autem illos nigricantes vel vmbras vel lacunas vel in vel ab obiecto, hinc certo erudiaris, quod ipsæ oculo in faciem quamlibet conuerso, aspectui eodẽ modo obuersentur; ex quo impossibile est, eas in ignem conijcere: & quòd alias ostendit fini-

dit ſiniſter, alias oculus dexter. &c. Hinc ex parte fit, ut aſtrum aliquod per ſolum vitrum conuexum ſpectatum extra concurſum radiorum refractorum, tam lacerum & perforatum appareat. ex parte dixi, quia id etiam à bullis vitri accidere quandoque ſolet & poteſt.

CAPVT XVII.

Quare homines ebrij, aut ſobrij quidem, ſed oculis plus nimio humectatis vnam rem geminam vident, & hoc quidem ſecundum latitudinem tantum, non autem ſecundum altitudinem?

PRior problematis pars clarè propoſita eſt: poſterior rudioribus nonnihil obſcuritatis forſitan præ ſe ferat. Lucem addo in exemplo. Videt aliquis procul ambulantem hominē, & cum ſit vnus, apparet geminus, & hoc quidem modo, ut utraq; imago partes corporis homologas collocatas habeat, intra eadem plana pauimento parallela, adeoque altitudinis æqualis exiſtant eiuſdem membri ſimulachra: nec caput capite, neque thorax thorace, neque manus manu eleuatior aut depreſſior exiſtat: cum ergo vnius hominis poſitio duplex non ſurſum aut deorſum, non pone aut retro, ſed tantum in latus dextrorſum aut ſiniſtrorſum contingat, huius rei ratio expoſcitur.

Aut res apparet gemina utrique oculo aperto, aut uni tantū. Si utriq; ita quidem ut vni oculo res ſimplex, duobus tamen duplex conſpiciatur; tunc tota ratio in diſtortum oculorum ſitum reijcienda videtur, quod hac quæſtione non ventilamus, cur autem clauſo vno oculo, res una nihilominus alteri aperto duplicetur, hoc loco inueſtigamus. Cauſſa igitur vnuerſalis eſt hæc, quia rei vnius imago in tunica Retina geminatur, & hoc ideo, quia pyramidum à re viſibili in oculum prolapſarum communis concurſus Retinam vel omnino non aſſequitur, vel multum tranſcendit, & ſic imaginum diuiſio, obiectiq; in fundo Retinæ multiplicata poſitio contingit. In ebrijs quidem hæ rationes in particulari aſ-

ſignari poſſe videntur, quod vinum multum ſpiritus tam animales quàm vitales augeat; illi tunicas & humores oculi diſtendunt, quo fit ut Cryſtallinus globoſior redditus communem baſin ante Retinam finiat & imaginem in multas diſpertiat; hi copia vini aucti per laterales radios in Retinam allapſos obiectum ſentiunt, eo quod ibidem in communem quandam annularem baſin concurrant. Sobrijs varia oculorum humectatio radios etiam in diuerſas imagines ſolet diſtinguere; ſed & naturalis Cryſtallini globoſitas, & ſpirituum viſoriorum temperies ad hanc rem multum facit. Hoc certum in hiſce caſibus eas rerum imagines, quæ meditullium humoris Cryſtallini peragrant, in formale viſus organum, quod Retina eſt, exiguum quid poſſe, ſed ſolas laterales in Retina picturas ſentiri, quæ quidem circumcirca in eadem efformarentur, ſi ſupercilium planè apertum eſſet; nunc autem quia id plerũque aliquam pupillæ portionem obtegit, ſpeciei amplitudini ex ea parte in Retina tantundem decedit; & hinc res ſecundum latitudinem, nõ autem altitudinem geminatur, vel etiam triplicatur aut quadruplicatur; quia totius pupillæ capacitas ſecundum utrumque oculi angulum ſemper patet. Signum huius euidens eſt hoc; quòd, ſi oculum una cum capite flectas, ut alteruter angulorum ſurſum ſpectet, rem ſurſum & deorſum multiplicẽ aſpicias. Et ſic alteri etiam quæſtionis membro ſatis factũ eſto.

CAPVT XVIII.

Quare Myopes adhibito ſpecillo conuexo, omnia paulò remotiora per nebulam, viciniſſima clarè vident?

QVia baſis communis obiectorum remotorum per duas lentes breuiata, Retinam non aſſequitur; vicinorum producitur, eandemq; plenè apprehendit.

CAPVT XIX.

Quare aliqui cauis adhibitis ſpecillis omnia per nebulam, & cum dolore oculorum vident?

Quia

QVia cauum conuexo adiectum basin communem protrudit longius, hinc imago ultra Retinam excurrit, & confusio in Retina manet, dumque potentia videndi interuallū inter Crystallinum & humorem & tunicam Retinam producere conatur, & humorem Cryhallinum conglobat, &c, dolor ex neruorum attractione enascitur, & oculi lachrymæ sæpe consequuntur. &c.

PORISMATA.

1. AXis Opticus non cadit ulla sui portione in neruum Opticum; quia axis est perpendicularis ad Corneam, & eius aliorumq; humorum & tunicarum centra traijcitur extra quæ neruus opticus ad latus in oculi tunicas sese exsinuat.

2. Vnicum tantum est planum, quod per axem & nerui medium traducitur, & in illo plano iacet etiam alterius oculi axis & neruus, neque possibile est absque violentia alterutrum oculorū ex illo educi. Quod si contingat, obiectum duplicatur, & vnum altero altius & depressius videtur. &c. In hoc plano est horopter.

3. Planum per axem priori ad rectos traductum, est in quo oculus res secundum altitudinem percipit, & hæc plana ordinariè non sunt æquidistantia, sed ante oculum ad se inclinantur, in communem lineam in obiecto visibili terminatam. Hinc fit, axes opticos non esse parallelos; neque angulos æquales semper facere, sed maiores aut minores pro obiecti distantia. Item oculos ad se conuergere & diuergere; præterea unum plus altero moueri posse dextrorsus aut sinistrorsus. Imo uno stante, alterum moueri. &c.

4. Motus oculi ad omnem loci differentiam ideo datus est, ut in quamlibet obiecti partem axem opticum transferat, & hac via eandem distinctissimè percipiat.

5. Axis Opticus est radius ad omnes oculi tunicas & humores rectus, qui solus & vnicus est is, qui per medium oculi incedit; reliqui omnes alicubi infringuntur. Hinc errant, qui putant axē opticum esse illum radium, qui ad superficiem rei visæ rectus exi-

ſtat: imò fieri poteſt, ut omnes radij ad ſuperficiem viſam ſint obliqui, nihilominus tamen vnus ex illis axem conſtituat.

6. Quilibet radius, qui fuit axis, ſi oculus moueatur ad latus, tranſit in radium lateralem refractum.

7. Quilibet radius, qui fuit lateralis, ſi oculus moueatur, conuerti poteſt in axem.

8. Oculus plura obiecta in axe optico iacentia, ſimul diſtinctè non percipit: ſed ſingula ſucceſſiuè diſcernit, laxanda vel coarctanda pupilla; adducenda vel reducenda tunica Retina, prout res procul vel prope extiterit: quando autem ſimul omnia videt, tum viſio illa non diſtincta ſed nebuloſa euadit, qualis eſſe ſolet hominis conſiderabundi, animoque in res alias intenti.

9. Senes plerique obiecta remotiſſima acutiſſimè diſcernunt, non quia ſpiritibus viſorijs excellunt, ſed quia humore Cryſtallino minus globoſo præditi ſunt, cuius proinde beneficio, rerum remotiſſimarum ſpecies in Retinam ordinatè deferuntur. &c.

10. Iuuenes aliqui omnia acutè vident, quia Cryſtallinum flexilem, & tunicam Retinam valde mobilem habent, ut pro arbitrio eadem coniungere & disiungere valeant: ſicut experimur in charta & vitro conuexo qualicunque; ſola enim chartæ admotio efficit, ut rerum imagines in eandem mundè conſideant: ſic ſi humor Cryſtallinus aliquãdo planior, aliquando globoſior fiat, & Retina accedere aut recedere valeat, obiectum quodcunque ſemper probiſſimè percipietur.

11. In oculis ſanis amborum axes optici ad vnum obiecti pũctum conueniunt, quo fit ut res viſa clara & vna compareat: ſi alterutrum oculum claudas, dimidium claritudinis abſcedet; ſi aliorſum premas, aut intenſo mentis cogitatu euageris alio, geminabitur res viſa; quia oculorum axes ad idem obiecti punctum non erant inclinati.

12. Qui ægritudine aliqua videndi facultatem amiſerunt, oculorum axes minimè conuergentes habent, etiamſi id viſu integro potiti pręſtiterint: ſed ſitum axium aliquando conuergentem, aliquando paralellum, aliquando diuergentẽ oſtendunt: id quod

ipſi-

ipsissimis meis oculis aliquoties, vna cum alijs conspexi. Hinc ab ipsa natura tacitè docemur, utriusque oculi axes in eandem obiecti partem simul & semper ferri, ut res eadem vna & clarior appareat. Ex quo rursus à posteriore manifestè deprehenditur, solum & vnicum axem opticum, omnium radiorum visoriorum fortissimum esse: nam si alij æque viuaces essent, potentia videndi quocunque illorum ex puncto viso potita acquiesceret; nunc autem quia oculum mouere non desinit, donec rei videndæ radius cum ipso axe optico congruat; euidens est, speciem sub huius solius tramite decurrentem, efficacissimã esse: cuius ratio à priore iam sępè allata, est omnimoda à Refractione immunitas.

13. Motus oculo toti proprius est is, quem ipse capite quieto facit musculorum usus obsequio: hi namque in omnem illum partẽ pro re nata versant, sursum, deorsum, dextrorsum sinistrorsum sinistrorsum, circum circa; rursum & prorsum non trahunt: centrum motionis ocularis non est ad radicem nerui optici, vel aliam quampiam ocularis extremitatis portionem, circa quam veluti fixã oculus circũcirca voluatur, instar trochi super apicem suũ nutantis, aut pyri pomiue à stilo suo penduli, seu denique ad morem capitis ex collo quaquauersus agitati; aliâs namque si oculus ad aliquam partem contorqueretur, semper compressio aliqua cũ doloris sensu existeret, & è regione vacuitas quædam efficeretur, neque limus aspectus in tanta quanta solet obliquitati fieri, eueniret: quare fatendum necessario est, eo modo oculum in suo cauo conuolui, quo globus aliquis liber in superficie sphærica concaua sibiq; contigua gyraretur: & sic motus oculi in suo foramine positi est sphæricus, super suimet centrum, quod idem est cum centro humoris Vitrei, tunicæ Hyaloydis, Choroidis, Retinæ, ac demum Sclerodis posticæ. Ex quo

14. Sequitur 1. Oculo moto, centrum oculi quiescere, neque moueri nisi ex capitis accidente motu. 2. Vnicum axis optici punctum in centro oculi quiescere, reliqua eiusdem segmẽta cis & trans oculi centrum motus contrarios sed proportionales describere. 3. Capite immoto, moto autẽ oculo, omnes & solos radios cum axe optico coincidentes, communem facere sectionẽ

in

in centro oculi,angulumque ab illis ad idem comprehensum nulli refractioni obnoxium,ideoque ab omni errore, saltem notabili immunē esse. Vnde 4. cum Radius astronomicus,siue Baculus Iacobi, centrum suum in quod lineæ radiosæ ab obiecto strictis Cursoris seu baculi transuersi extremitatibus concurrunt, extra oculum constituat; radij verò visorij, secundum quos rerum distantias oculus haurit in centrum eiusdem oculi tendant: manifestum est,distantiæ eidem alium angulum in radio astronomico, alium in oculo subtendi,& in hoc quidem minorem,maiorem in illo,& hac ratione facilè fieri, ut duorum siderum obseruandis interuallis, aliquot minutis, ne dicam integris gradibus peccetur; nisi obseruatoris industria huic lapsui occurrat, vel erigenda ex ultimo radij pūcto acu,per quā in exttemas Cursoris oras axis oculi opticus distinctis obtutib⁹ & mutatis quasi stationibus excurrat; vel si idem immoto capite vnicaque oculi statione exequi lubeat, radium ita aptet,ut cum centro oculi radij centrum (quod in eiusdem extremitate iacet) perfectè congruat: quod ut fiat,exacta oculi magnitudo, & eiusdem extra os genæ prominentia cognitu est necessaria; ut quantum centrum oculi ab hoc osse introrsus mergitur,tandundem à radij longitudine abscindatur. Vnde ulterius 5. cum neque idem oculus eiusdem perpetuo tenoris, neq; diuersorum oculi æqualis existant magnitudinis,aut secundum partes earumque situm similis proportionis; radius vnus astronomicus præparari vix potest,qui vni oculo diuersis temporibus, vel diuersis oculis temqore eodem absq; errore subseruiat. Quo minus est mirandum, si obseruationes Radio astronomico factæ inter se minus exactè interdum concordent, & auctores in diuersa abeant. Neque 6. temerariæ præcipitationis aut propriæ inscitiæ notam effugiunt, qui propterea vel Radium astronomicum damnant,vel culpant artificum solertiam, vel obseruatoris diligentiam in dubium,aut inclytam denique Mathesin in odium vocant. Nam omnibus istis indemnibus error hic ex eo solum accidit, quod angulus in Radio designatus non sit æqualis angulo visorio ad oculi centrum per axes opticos descripto: qui tamen solus interuallum aspectum rectè mensurat. 7. Neque si quis ad

extremos

extremos circini pedes pinnas erigat, & capite ad os genę sub oculum applicito duo astra per ipsas aspiciat, conuoluto ad singula oculo, capite immoto, is verum distantiæ angulum ad centrum circini acquiret, sed omnino in oculi centro requirat oportet, quẽadmodum de Radio diximus. Quod si tamen siue circino, siue radio astronomico triangulũ siderale, ab aspectis diligenter stellarũ distantijs in chartã transtuleris, nõ habita alicuius certæ magnitudinis, secundũ gradus aut pedes ratione, inuenies sanè triangulũ homologũ triangulo dictorũ astrorũ cælesti; unde cognita unius lateris quantitate reliqua facile dabuntur, mutua ad latus notũ cõparatione. Cæterũ ut 8. intelligas hanc de centro oculi doctrinam non esse fortuitam diuinationem, sed solidam veritatem: accipe circinum quemcunque, & in quoduis ipsius crus circa finem & medium erige orthogonaliter duas graciles acus, tum nodo vel capite circini supra os malæ infra oculum firmiter locato, per dictas unius cruris acus certum obiecti visibilis punctum aspice, quoad usque ambæ in axe optico iaceant, & oculo proxima remotam obumbret; hoc enim habito, si lineis visualibus per dictas acus in oculum allapsis, æquales lineas similiterq; dispositas in planum aliquod, v.g. chartam, &c. transferas, videbis communem illarum sectionem semper casuram extra caput circini, intercapedine tanta, quanta ab eodem capite centrum oculi in obseruando distabat. Experientia facilis & cuilibet in promptu. De qua nos re alias etiam ex instituto in Cometa huius & præteriti anni abundantius.

15. Atque ex hisce distingui posse videtur duplex angulus visorius, animatus sensibilis & naturalis, cuiusmodi semper in oculum liberè apertum simul accidit, quoque rerum visarum magnitudines probabili quadam æstimatione absque ullo alio artis adminiculo, censemus, & magnas vel paruas, maiores aut minores dicimus, quique in brutorum oculis etiam locum habet; alter *inanimis*, rationalis, nullo sensu simul, sed sola arte, instrumentorum beneficio inter duos axes opticos unius oculi successiuè admissos comprehensus, quo res non solum magnas & paruas, sed tantas atque tanto maiores aut minores enunciamus, in certis & notis mensuris, utpote gradibus, minutis, pedibus, palmis; &c. Atque

hic angulus secundum utrumque latus in oculo simul non existit, sed tantũ successiuè, ad motum oculi; cum enim ex solis axibus opticis efficiatur, simul autem unus tantum axis in oculo uno versetur, non est possibile, ut vel simul in oculo conformetur, vel successiuè absque motu eiusdem. Alter autem, quia radijs visualibus quibuscunque constat, & simul & absque oculi motu inest, atque ordinariè in Retina basin communem obiecto minorem facit, in eaq; sentitur, idcirco animatus & sensibilis dicitur.

Atque hæc de oculo, hac vice, ad Gloriam SS.ᵃ Trinitatis dicta, omniumque oculis exposita sunto: plura subsequentur, ubi lux maior nobis cælitus affulserit.

Erratorum correctio.

Pag.	Vers.		Pag.	Vers.		Pag.	Vers.	
2.	31.	pomilio.	114.	27.	sit.	Ibid.	14	basin.
10.	15.	teste.	119.	14.	Vitreum.	193.	27.	vitream.
11.	ult.	nequeant.	120.	22.	exactius.	201.	23.	frangũtur
14.	27.	sectæ.	Ib.	Ib.	in sua.	222.	8.	sinistrorsũ
23.	4.	haud.	126.	36.	Eadem.	223.	11.	humorũ.
27.	23.	rimaberis.	135.	27.	charta.	224.	16.	omnia.
45.	7.	quampiam	141.	32.	A F G.			
55.	12	sit.	142.	8.	variata.			
Ib.	29.	bascos.	149.	23.	debiliores			
76.	17.	Natura.	152.	9.	rei.			
77.	9.	radius.	154.	11.	illibatam.			
84.	6.	formaliter	155.	17.	visus.			
Ib.	18.	ex.	156.	6.	A B D.			
93.	33.	Sinistrum.	171.	8.	mittátque.			
111	19.	tamen.	182.	7.	abbreuiatio			

A pagina 199 usque ad 239. in numeris foliorũ semper 1. est positum pro 2. Reliquę minutulæ labes, facile a lectore perito abstergentur.

MONI-

MONIMENTVM ÆTERNÆ FAMÆ

R. P. CHRISTOPHORO SCHEINERO Soc.[is] IESV, ob solertissimam HVMANI OCVLI Anatomen, indagatum RADIVM VISORIVM, positumq; totius Opticæ Fundamentum, &c,

ERECTVM

A

CASPARO PANSA, PHIL. ET I. V. D. SAC. ROM. CÆS. ET VNG. AC BOhem. Reg. Maiest. atque reliquorum Serenissimorum Archiducũ Austriæ, &c. Summi Superioris Austriæ Prouinciarum Tribunalis Consiliario ac Regente. &c.



Oc ergo est ambas, propter quod Gracia buccas
Rupit, dum fœdo miscens Helicona tumultu
Excitat Aonias media de nocte Sorores
Lassas à Choreis, nec adhuc cantare paratis
Obijcit indomitas robusti carminis offas,
Materiamq; omni dignam prodire theatro.
Nimirum ex Ithacæ scopulis progressus Vlysses,
Cui præter munctas nihil est memorabile nares,
Cyclopem stolidum, qui vix defendere posset
Sese hominem, præ quo Faunus formosulus esset,
Quemq; sinu puerum neq; nigra Megæra tulisset,
Porrectum immani cum deprendisset in antro,
Post expugnatum, Baccho domitore cerebrum
Aggressus, socijs prope mille iuuantibus unum,
Vnum hominem, sed vix hominẽ, somnoq; sepultũ
(Tantæ molis erat) solo, quem fronte gerebat
Despoliatum oculo de lusco denique cæcum
Fecit, & æternam tulit uno vulnere noctem.

Hunc

Hunc ergo tam ridiculum mirata Triumphũ
Græcia, non alio Musis narrauit hiatu,
Quam si centimanos cælo trepidante Gigantes
A Ioue prostratos hac ipsa nunciet horâ,
Cantandumq́, sibi longum & miserabile bellum
Centum membranis deposcant Numina: tanti
Ergo est posse oculũ Polyphemo expungere? Quare
Cum tanti occurrant per singula compita lusci,
Non ego Tiresiam facio, & Pæana reposco,
Non aliter quam post cædem Pythonis Apollo!
Vel quid Areopagus tam nigrum theta puello
Scribit? Cur, vixdum doctus reptare per herbam,
Quod cornicum oculos temere confixerat, alta
De cruce pendebit? Cur si palmaria laus est
Exoculasse hominem, nocet excæcare volucrem?
Et tamen ut primus factũ laudauit Homerus,
Qui cæcus Cyclopi oculum gaudebat ademptum,
Vt sese hoc etiam posset iactare tribuli,
Nemo deinde satis se credidit esse Poëtam
Qui non ex ista decerperet arbore ramum;
Interea sub tot creuit res friuola fabris,
Intumuitq́, oculus tot contrectantibus, ut iam
Nec clypei Argolici magnum & mirabile textum
Componi posset cum tanti luminis orbe.
Quærebant in cælo aliquid, sed grande, nec intra
Lata Europæi repererunt cornua Tauri
Tam vastos oculos, quamquam est vastissimus illic
Quemque sua passim norunt ex mole puelli
Hunc tamen, hunc etiam (quæ nempe modstia Vatum est)
Longe ausi Cyclopæo iurare minorem
Addubitant num sint mensi breuioribus vlnis,
Quando illum dicunt phœbeæ lampadis instar.
Sed quorsum has motas, nugarum in flumine, bullas?
Sit luscus cyclops, sit trifrons denique Ianus,
Tandem centum oculis vaccam custodiat Argus,
Sed quid! si nihil hinc in publica cõmoda transfers,
Nolo mihi adnumeres oculorum mille Canistra;

Iura

Iuno saltem aliquid sapuit, collegit ocellos
Pastoris caudamq; sui pauonis honesta
Pictura inspergens, cum vellet figere stellas,
Nec sinerent Superi, depanxit lumina, & huius
Nostrates Paui portant Emblematis vmbram;
Sed quibus & melior sanguis, cultumq; per artes
Ingenium, plus hoc deprendunt frontis in orbe.
Hoc quondam doctis studium feruebat Athenis,
Cùm quæsita vna passim est sapientia voto,
Has geminas adhibere faces, quæ certiùs artes
Monstrarent Veri, Cereris quam lucida lampas
Quærendæ soboli nigram succensa sub Aetnam,
Quæ totis luxit nunquam intermortua regnis.
Pars regnum Floræ speculati hortense, sagaci
Verna puerperia, & properantia fata Rosarum
Sectantes oculo, plus inde hausere videndo,
Quã morsu depascat Apis; pars morte Promethei
Altis consenuere iugis, perq; astra vagati
Solis iter, Lunæq; vias didicere sequendo.
Pars aliam grandi Orchestram rapuere theatro,
Et quod supario lusit natura reducto
Spectauere sophi, plausumq; dedere frequentes,
Et pretium statuere arti, nam cætera turba
Circenses alios Abderitana petebat:
Ipsa Chori præses pallas quæ sola Platonis
Castra & doctiloqui moderatur frena Lycei,
Noscitur ex oculis, fuit hic quoque Cura coloris,
Cæsia de cerebro voluit prodire paterno.
Et cum consortem legeret sibi Diua volucrem,
Plumipedumq; omnis Comes illi exercitus ire
Vellet, & ambirent aquilæ, tamen unica, censu
Cætera non magno, sed glauco noctua vultu
Emeruit stipare latus, quæ fessa volando
Sæpè Deæ scuto, sæpe ipsa in casside sedit.
Nimirum diuinum aliquid Natura, Deusq;
Orbibus his clausit, nec enim pupilla togarum
Tantum habeat, quantũ neq; farta Cræsus in arca,

Non

Conuellens, cum fronde sua, ramisq́ tulisti,
Tu membranarum Philyras & si qua subinde
Fibra latet tenuis filo non maior Arachnes,
Hanc quoque Gordiaci absorptam vincimine nodi,
Euoluis, non ut Macedo regale ferentes
Omen deridens, uno scidit impete nexus,
Sed velut ad primos fluuiorum ubi currimus ortus,
Cum iuuat in primis Nymphas agnoscere cunis,
Post socios fontes, & magna auctaria, tandem
Aspicimus venas, nullumq́ trah. nsia nomen
Littora, quæ temerè nullius egentia pontis,
Vtraq́ non magno posßis committere saltu,
Sic tu prima inhians, alijsq́ inuisa retexens
Stamina, ad usq́ atomos deducis cuncta capillos.
Sic tandem tractā per tot putealia litem
Et disceptatam toties discordibus vrnis
An Tunica, an niueo Crystallus cocta liquore
Impacta hæc referat simulachra imitantia verū,
Tu tandem docto dirimis, datus arbiter, ore.
Nimirum hunc vigiles curæ, sacrataq́ cælo
Ætas & tantum fugiens in sidera vita
(Si qua est virtuti merces) meruere fauorem;
Insomnes Atlas in montis culmine noctes,
Et suffulta humeris magni laquearia cæli
Sentit adhuc prodesse sibi, quosq́ impiger olim
Portabat viuus, torquet, iam Saxeus orbes;
Memno quod Eoas Solis prauertit habenas,
Atque Salutator tam matutinus, amicè
Excepit reducem, radios & lumen adorans,
Ridet adhuc hodie, quoties ex æquore surgens
Sol illi pandum perstrinxerit igne labellum;
Tu frustra expensos numeres, in Sole labores?
Descriptam toties faciem? fixosq́ olelisco
Ausos in phœbi malas irrepere næuos?
Siue ipse has gemmas putat, ornatuq́ superbit,
Sicut Erythræus vicinus regulus undis,
Qui baccis largas toto fodit ore fenestras;

Quin

Quin aliunde actis si non foret ulla laboris
Gratia, soletur tamen hac fastidia Titan:
Est aliquid magni vultum depingere Solis:
Solem olim illapsum tecti laqueatibus imis
Aedibus exceptum, proscribentemq́; tenebras
Pingentemq́; suum subiecto in puluere discum
Iussus colligere, & pretium hoc auferre laboris
Perdiccas, gladio ter circumscripsit, aperto
Inde sinu absorbsit radios, & claudere Solem
Se simulans, stultè interea ridente Tyranno,
Sorte sua, & capto contentus sole recessit,
Inde sibi & fluuios decrescere vidit, & ample
Expertus Solem quid habere iuuaret amicum;
Te quoque Perdiccam nôris Scheinere: vel ipse
Enumera, quoties simili sub imagine Solem
Vitro inuitatum, iussumq́; illidere chartæ,
Igniuomo quidquid portat spectabile vultu,
Dimensus, talesq́; notas præferre vel auro
Certus nobiliore animi regione locâris:
Nunc ergo ille tuus, radios quando explicat orbi,
Primum aliquem præter reliquos tibi destinat vni:
Isq́; hic MVNDI OCVLVS tibi tam bene cognitus, ultro
Humani tibi tanta oculi miracula pandit;
O nimium felix & fatis use secundis,
Fortunam veterum tam longe egresse Sophorum;
Nam sua Democritus dum figit lumina Soli,
Perdidit immeritos, radijs exustus, ocellos;
Sed tu, dum Solis disco inconniuus inerras,
Non modo, quod furtim Sole obnitēte Prometheus
Fecit, Caucasea pœnas in rupe daturus,
Ex illis à te succensa est VIRGVLA flammis
Monstratusuè auido RADIVS VISORIVS orbi,
Optica sed nulla post hac ut parte vacillet
Qualem OCVLVM ex Oculo MVNDI SCHEINERE tulisti!

Nonis Martij. 1619.

Singularis amicitiæ ergo.